Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Mención: Industrias agrarias y agroalimentarias

Título del trabajo:
Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

(Construction project of a prawn fish farm in Peralta de la Sal)

Autor/es

SERGIO DILOY MONGE

Director/es

JAVIER GARCÍA RAMOS
JUAN BENITO CALANCHE MORALES

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA
2021

escuela politécnica superior de huesca

TRABAJO DE FIN DE ESTUDIOS DE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL

MEDIO RURAL

TÍTULO:

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal (Huesca).

DOC. 1 – Anejos de la memoria

ESTUDIANTE: **Sergio Diloy Monge**

ENSEÑANZA: **Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural**

TUTORES ACADÉMICOS:

Javier García Ramos

Juan Benito Calanche Morales

FECHA: **Noviembre 2021**

INDICE

- **Anejo I:** Antecedentes y objeto.
- **Anejo II:** Normativa aplicable.
- **Anejo III:** Descripción de la zona y ubicación de la obra.
- **Anejo IV:** Justificación urbanística.
- **Anejo V:** Estudio Geotécnico.
- **Anejo VI:** Análisis del sector acuícola y venta de crustáceos.
- **Anejo VII:** Descripción del producto**.**
- **Anejo VIII:** Descripción y justificación del proceso industrial de la piscifactoría.
- **Anejo IX.** Diseño de los tanques y sistema de recirculación de agua
- **Anejo X.** Diseño de la línea de procesado, APPCC y selección de equipos.
- **Anejo XI.** Cálculos estructurales y constructivos
- **Anejo XII.** Diseño de la instalación de fontanería
- **Anejo XIII.** Dimensionado de la instalación de calefacción.
- **Anejo XIV.** Diseño de la instalación frigorífica.
- **Anejo XV.** Diseño de la instalación eléctrica.
- **Anejo XVI.** Diseño de la instalación contra incendios.
- **Anejo XVII.** Estudio de gestión de residuos en obras de construcción y demolición**.**
- **Anejo XVIII.** Estudio de viabilidad económica.

2021

ANEJO I. ANTECEDENTES Y OBJETO.

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE CALASANZ

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1. ANTECEDENTES 2
2. OBJETO 3
3. MARCO LEGAL 6

1. ANTECEDENTES

El langostino se trata de un producto tradicional en la gastronomía española. Ya sea acompañando arroces o a la plancha en Navidad, el langostino está presente en todos los momentos del año. Se trata de un producto conocido por toda la población, si bien es cierto, que se trata de un producto estacional, puesto que la demanda aumenta en torno a diciembre. Las ventas navideñas suponen cerca del 25 % de la facturación del sector. Sin embargo, debido a la alta demanda, las capturas de langostino en el Atlántico y Mediterráneo son escasas. La casi totalidad del langostino que se consume en España procede de la flota congeladora industrial o de la importación del Atlántico sur, Índico o Pacífico. Así pues, gran parte del langostino consumido no es un producto de la pesca nacional, sino que llega de importaciones de países tercero del continente americano y asiático.

Asimismo, anualmente un 20,8 € en este tipo de productos, muy superior a lo que se gasta en otros productos de mariscos y pescados, ya sean en fresco, congelado o en conserva, aun consumiéndose de forma homogénea a lo largo del año.

Por otro lado, el diseño de los sistemas RAS, sistemas de recirculación acuícola, están comenzando a ser utilizados en Europa para la producción de productos acuícolas en interior. El sistema permite un ahorro de agua importante, una disminución de la superficie requerida para la instalación, el aumento de la densidad de cultivo para logar mayores producciones y la posibilidad de operar en el interior de naves industriales que permitan un mejor control de parámetros industriales. Como ventajas adicionales de este sistema encontramos que las explotaciones pueden permanecer en zonas de interior sin depender de zonas de costa mediante la extracción de agua de acuíferos y pozos. Asimismo, en este tipo de instalaciones el control de calidad y veterinario es riguroso y eficaz, nada que ver con las capturas en océano o con las piscifactorías de costa donde los animales son propensos a ser contaminados (metales pesados, residuos plásticos, patógenos etc.).

El sistema requiere de un riguroso control y conocimientos técnicos y precisos en su diseño, implantación y funcionamiento para logar que opere de forma correcta.

La empresa NoraySeafood, en Medina del Campo (Valladolid), ha sido pionera en la cría de langostinos en España de esta forma. Actualmente, la empresa produce alrededor de 53.000 kilos al año de langostinos en sus 24 piscinas climatizadas que funcionan bajo un sistema de reciclaje de agua de bajo consumo energético y de residuo

Zero. Ha invertido durante este año 2021 tres millones de euros en su planta con el objetivo de duplicar su capacidad de producción de langostinos y alcanzar los 100.000 kilogramos de producto a finales de este año.

Por otro lado, encontramos en Aragón una serie de lugares donde podemos encontrar minas de sal y manantiales de agua salada, algunos siendo explotados y otros inactivos. Se decidió que Peralta de Calasanz era el término municipal adecuado para la construcción del proyecto tras contactar con varios ayuntamientos locales. Con la creación de la planta se aprovecharía un recurso que el municipio no ha podido explotar desde el año 2000, el agua salada de la antigua salinera de la localidad de Peralta de la Sal. La ejecución del proyecto se trata de una forma de generar empleo y permitir la instalación de familias en el municipio ante el incipiente abandono rural. Además, el proyecto cuenta con el total apoyo y respaldo del ayuntamiento municipal si saliera adelante el proyecto.

Por otro lado, no podemos olvidar el hecho de que se va a abrir un nuevo centro agroalimentario en Épila por parte de grupo BonÁrea. Dicho centro no cuenta con un centro acuícola. Puede ser una buena inversión si el proyecto es viable comenzar a tratar con ellos para ser sus proveedores exclusivos en Aragón permitiendo que in producto fresco llegue a los estantes en menos de 24 h desde que se ha sacrificado, aumentando así la calidad de sus productos.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto se basa en definir y diseñar las obras e instalaciones necesarias para la puesta en funcionamiento de una piscifactoría superintensiva de langostino y su posterior procesado, dando lugar a dos formatos de venta, por un lado, langostino crudo y por el otro langostino cocido congelado. La piscifactoría se situará en Peralta de la Sal (Huesca), utilizando para este proyecto el agua salada proveniente de acuíferos naturales de los que se alimentaban las antiguas salineras del municipio.

La elaboración del presente proyecto se realiza en cumplimiento del Plan de Estudios de la Escuela Politécnica Superior de Huesca para la obtención del título de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

El objetivo general del mismo es la redacción del proyecto de forma técnica y adecuada.

Para la cumplir con el objetivo general presente proyecto, se seguirán una serie de objetivos específicos detallados a continuación:

- Recabar información del sector productivo de langostino para seleccionar las herramientas y equipos que, por su diseño y coste, permitan que la instalación se encuentre totalmente equipada para desarrollar el producto.

- Diseñar el proceso productivo con un sistema que permita la minimización de los recursos hidráulicos mediante el uso de sistemas de realimentación de agua que reducirán la carga amoniacal.

- Diseño y cálculo de la estructura de la planta de procesado, de forma coherente y justificada conforme a las normativas establecidas.

- Diseño del proceso de elaboración de los diferentes productos contemplados en la actividad de la presente industria.

- Diseño de todas las infraestructuras, instalaciones y máquinas necesarias adaptándose al proceso productivo que se llevará a cabo en el presente proyecto.

- Realización de un estudio económico para valorar la viabilidad de la presente industria en el término municipal de Peralta de Calasanz.

El proyecto por su envergadura no abarcará todas las fases de producción de una piscifactoría (alevinaje, preengorde, engorde y transformación); sino que se centrará en las dos últimas etapas del proceso, dejando zonas vacías en el interior de las naves para su posible expansión e incorporar dichas etapas al proceso.

El presente proyecto se realiza alineado con los ODS de la Agenda 2030 de la ONU:

- Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico: promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

    - Meta 8.2. “Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas, centrándose en los

sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra".

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

    - Meta 9.1. "Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos".

    - Meta 9.2. "Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados".

- Objetivo 12: Producción y consumo responsables: garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

    - Meta 12.3. "De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha".

- Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Para cumplir con dichos objetivos se van a proyectar y presupuestar una serie de instalaciones que permitirán conocer la viabilidad económica de dicho proyecto. Entre las instalaciones proyectadas se encuentran:

- Obra Civil.

- Instalación eléctrica de baja tensión.

- Instalación de fontanería.

- Instalación de calefacción.

- Instalación de refrigeración.

- Instalación contra incendios.

3. MARCO LEGAL

La piscifactoría y la nave de procesado anexa proyectada cumplirá con la legislación vigente que regula la actividad, tanto en su fase de construcción, como en su fase de explotación.

En la industria proyectada se ha tenido en cuenta toda la legislación que le afecta directa o indirectamente en lo referente a la construcción, obra civil, a las instalaciones y a las industrias en general, considerando particularmente a las industrias agroalimentarias.

La legislación adoptada en la construcción y la necesaria para el funcionamiento de la instalación se puede contemplar en el anejo nº 2 (Normativa).

Por otra parte, no existe ningún impedimento legal que dificulte la implantación de la presente industria.

2021

ANEJO II. NORMATIVA APLICABLE

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTAREA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR- HUESCA

INDICE

1. NORMAS URBANÍSTICAS. 2
2. NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE LA EDIFICACIÓN. 2
3. NORMAS Y REGLAMENTOS REFERENTES A INDUSTRIAS. 5
4. NORMATIVAS REFERENTAS AL SECTOR ACUÍCOLA EN ESPAÑA 6

1. NORMAS URBANÍSTICAS.

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Real Decreto legislativo de 26 de junio de 1.992, Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

2. NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE LA EDIFICACIÓN.

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
    - Código Técnico de la Edificación, DB SE sobre Seguridad estructural.
    - Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
    - Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
    - Código Técnico de la Edificación, DB SUA sobre Seguridad de utilización y accesibilidad.
    - Código Técnico de la Edificación, DB HS sobre Salubridad.
    - Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
    - Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
    - Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- R.D. 1.427/08, de 18 de julio, del Ministerio de Fomento por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”.

  - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. nº 256) por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs), aprobadas por Real Decreto 842/2002 de 2 agosto.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- Orden de 6 de Julio de 1984, del Ministerio de Industria y Energía, por la cual se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y posteriores modificaciones del 18/10/84 y del 27/11/87.

- Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifica las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

- ORDEN de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, que bajo marca ERZ Endesa desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Normas UNE de aplicación

3. NORMAS Y REGLAMENTOS REFERENTES A INDUSTRIAS.

- Ley 11/2014 de 1 de 4 de diciembre de prevención y protección ambiental de Aragón.

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.

- Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligroso.

- Real Decreto 100/2001, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

- Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011.

- Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.

- Orden de 8 de febrero de 1988 relativa a los métodos de medición y a la frecuencia de muestreos y análisis de aguas superficiales que se destinen a la producción de agua potable.

- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.

- Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.

4. NORMATIVAS REFERENTAS AL SECTOR ACUÍCOLA EN ESPAÑA

- Decreto 34/1987 por el que se regulan las explotaciones de acuicultura
- Directiva 2006/88/CE del Consejo de 24 de Octubre de 2006 relativa a los requisitos zoosanitarios de los animales y de los productos de la acuicultura, y a la prevención y el control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos.
- Ley 23/1984, de 25 de junio, de cultivos marinos.
- Ley 32/2007 para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Orden de 15 de junio de 1988 por la que se dictan normas complmentarias al Decreto 34 de 5 de mayo de 1987 por que se regulan las explotaciones de acuicultura.
- Real Decreto 1082/2009, de 3 de julio, por el que se establecen los requisitos de sanidad animal para el movimiento de animales de explotaciones cinegéticas, de acuicultura continental y de núcleos zoológicos, así como de animlaes de fauna silvestre
- Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan actividades excluidas de su ámbito de aplicación.
- Real Decreto 1193/2000, de 23 de junio, por el que se completa el anexo IV del Real Decreto 1521/1984, de 1 de agosto, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y la acuicultura con destino al consumo humano.
- Real Decreto 1614/2008, de 3 de octubre, relativo a los requisitos zoosanitarios de los animales y de los productos de la acuicultura, así

como a la prevención y el control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos.

- Real Decreto 418/2015, de 29 de mayo, por el que se regula la primera venta de los productos pesqueros.

- Real Decreto Nº 1380/2002, modificado por Real Decreto Nº 1702/2004 , dispositivo legal que tiene por objeto regular la información que debe incluirse en el etiquetado, presentación y publicidad de los productos de pesca, del marisqueo y la acuicultura, congelados y ultracongelados.

- Reglamento (CE) No 1099/2009 DEL CONSEJO de 24 de septiembre de 2009 relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.

2021

ANEJO III. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA Y UBICACIÓN DE LA OBRA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 2
1.1 CLIMATOLOGÍA 3
1.2 ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO DE LA ZONA 6
1.3 EMPLAZAMIENTO 7
2 DISTANCIA A ELEMENTOS RELEVANTES Y RECURSOS EXISTENTES. 11
2.1 DISTANCIA A ELEMENTOS RELEVANTES 11
2.2 INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS EXISTENTES 11
3 PARCELAS OBJETO DE ESTUDIO 12

1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La industria planteada en el presente proyecto se ubicará en el término municipal de Peralta de Calasanz.

Peralta de Calasanz se trata de un municipio de la comarca de la comarca de La Litera, en la provincia de Huesca y a 90 km de la capital de provincia. Se trata de un municipio de poco más de 200 habitantes, con una superficie de 114,9 km2.

En el año 1970 se funden, formando mancomunidad, los municipios de Peralta de la Sal, Calasanz, Gabasa y Cuatrocorz, con la nueva denominación de Peralta de Calasanz, estando la sede municipal en Peralta de la Sal.

El término municipal está situado al este del Somontano, junto al río Sosa (afluente del Cinca.) Limita con Graus al norte y con Benabarre al noreste y este. De nuevo al Este limita con Baells y al sur con Alcampell. En cuanto a la zona noroeste, el TM de Peralta de Calasanz limita con los TTMM de San Esteban de Litera, Azanuy-Alins y Estadilla.

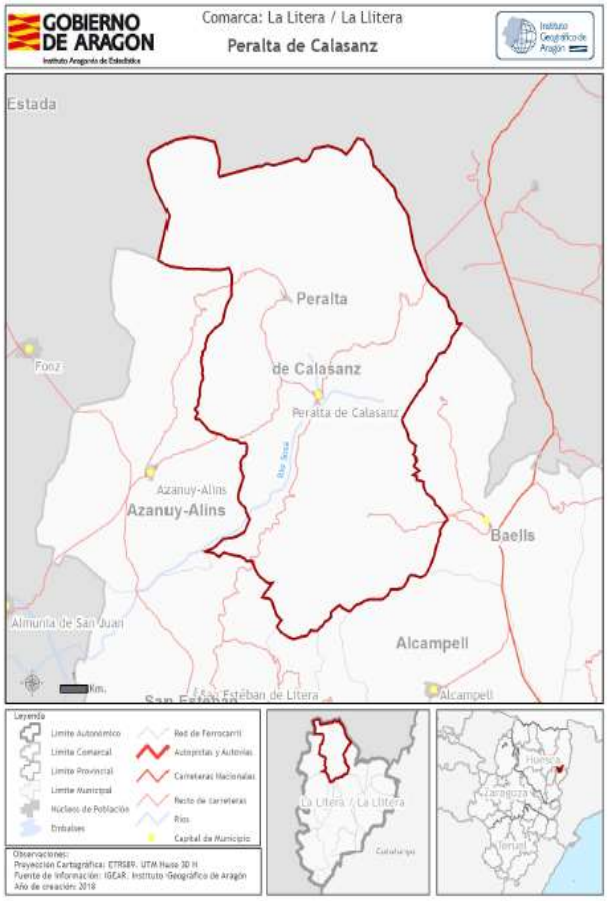


Figura 1: Planos base del Término Municipal de Peralta de Calasanz.

Peralta de la Sal es una localidad situada en la parte alta de la Litera, a una altitud de 523 m sobre el nivel del mar. Se encuentra rodeada de olivos y almendros, sierras de monte bajo, pinos y encinas y una huerta a orillas del río Sosa. Es un lugar rico en historia y conocido por ser la cuna de San. José de Calasanz y por sus explotaciones salineras. Documentada en 1077, los Nobles de Peralta, en 1226, figuran como señores feudales de la zona, teniendo un papel destacado en la historia del país del s. XIII y XIV. Hoy pueblo acogedor y tranquilo con pequeña actividad agrícola y ganadera, salinas y molino de aceite en funcionamiento.

Los materiales que afloran en el entorno son fundamentalmente conglomerados, arenas y limos que forman las terrazas bajas y los depósitos de fondo de valle. Una buena parte de los materiales proviene de la propia sedimentación del Ebro durante el periodo Cuaternario, que se disponen en terrazas fluviales de varios metros de espesor sobre unidades de yesos y lutitas depositadas durante el Terciario, que afloran en varios puntos del municipio.

1.1 CLIMATOLOGÍA

El clima en la zona, según clasificación Köppen, es un clima mediterráneo continental, típico en el régimen de precipitaciones, pero con características de climas continentales en cuanto a las temperaturas, que son más extremas, fundamentalmente porque no recibe la influencia del mar. Los veranos son bastante cálidos y los inviernos bastante fríos con una oscilación de más de 18,5 °C. La estación estival es la más seca y se superan con gran frecuencia los 30 °C, alcanzándose esporádicamente más de 35 °C. En cambio, en invierno es frecuente que las temperaturas bajen de los 0 °C, produciéndose numerosas heladas en las noches despejadas de nubes y nevadas esporádicas.

Las precipitaciones siguen un patrón muy parecido al del clima mediterráneo típico y están entre los 400 o 650 mm, con un máximo durante el otoño y la primavera. La menor influencia del mar, no obstante, hace que sea un clima más seco que el típico.

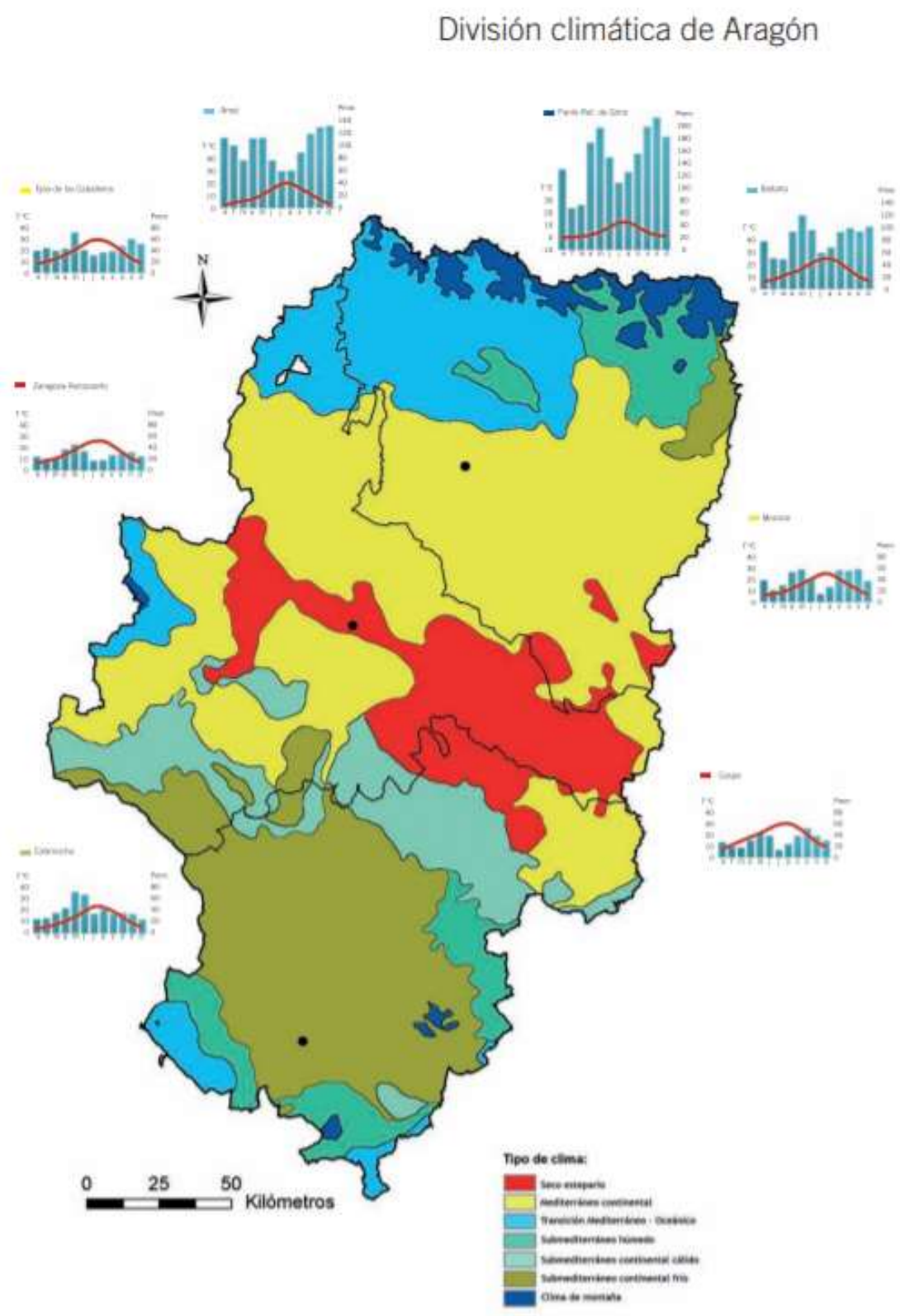
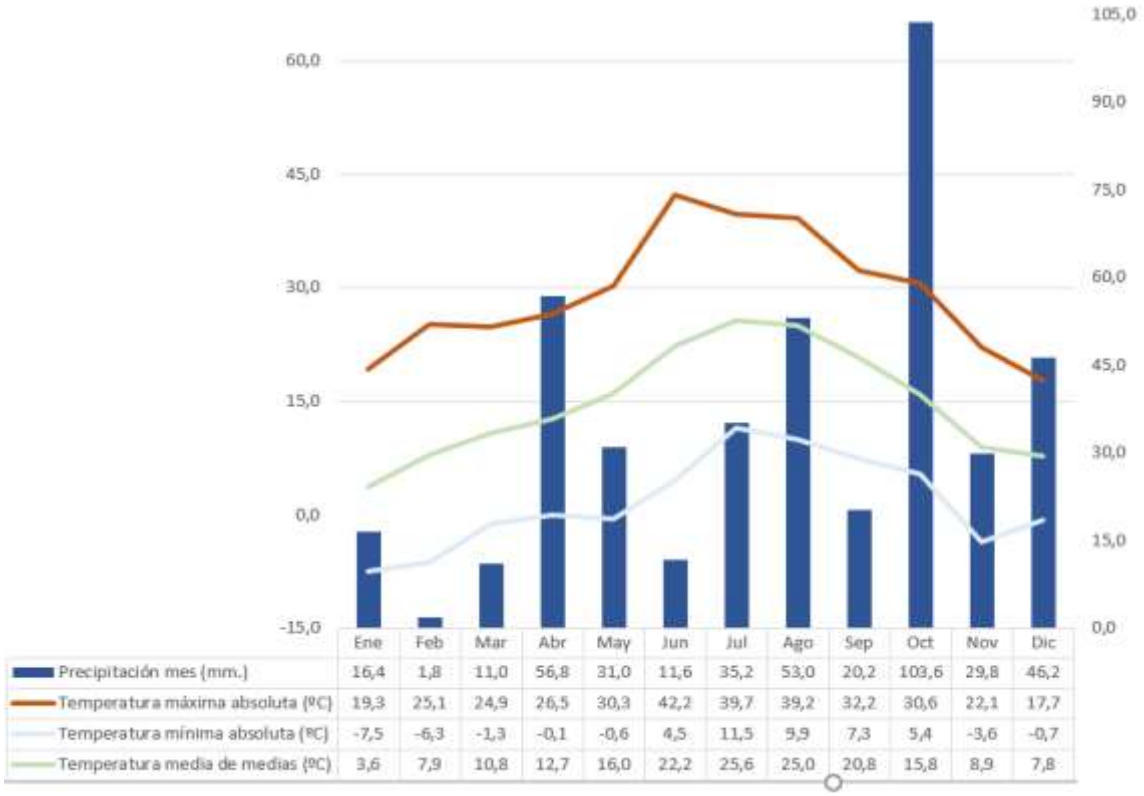


Figura 2: Atlas climático de Aragón.

Se va a tomar como referencia la estación meteorológica de Barbastro por su cercanía (a menos de 25 km del área de estudio), revelando los siguientes datos en relación con el clima del último año 2019



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación mes (mm.)	16,4	1,8	11,0	56,8	31,0	11,6	35,2	53,0	20,2	103,6	29,8	46,2
Temperatura máxima absoluta (ºC)	19,3	25,1	24,9	26,5	30,3	42,2	39,7	39,2	32,2	30,6	22,1	17,7
Temperatura mínima absoluta (ºC)	-7,5	-6,3	-1,3	-0,1	-0,6	4,5	11,5	9,9	7,3	5,4	-3,6	-0,7
Temperatura media de medias (ºC)	3,6	7,9	10,8	12,7	16,0	22,2	25,6	25,0	20,8	15,8	8,9	7,8

Grafo 1: Datos climáticos de Barbastro según histórico nacional

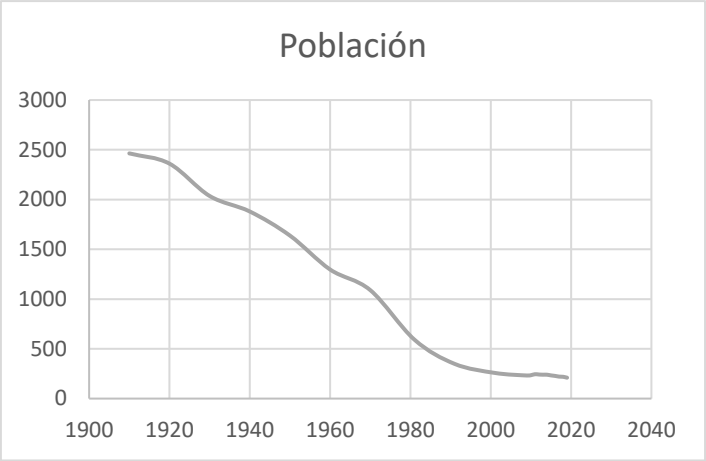
Este clima tiene estaciones extremas capaces de alcanzar temperaturas máximas de más de 40ºC en los meses de verano y mínimas de -7 ºC en los meses de invierno, además en estos periodos son muy comunes las nieves. La temperatura media anual es de 15ºC por lo que se puede considerar, en general, un clima moderado o templado. Con respecto a la precipitación, es mayoritaria en los meses de primavera y otoño, sin embargo, se considera escasa.

Se ha considerado utilizar el año más actualizado con datos de temperatura y precipitaciones como base para el trabajo. En este proyecto, es importante tener en cuenta la temperatura en los meses donde se va a procesar el producto. Se considera que el periodo de máxima actividad de la piscifactoría se concentra en los meses de otoño e invierno en vista a la producción máxima en Diciembre. Para realizar los cálculos, se van a realizar los cálculos con las peores condiciones para verano e invierno, que en este caso es la temperatura media mínima y la temperatura media máxima, de este modo se asegura que a una temperatura mayor se consigue un mayor rendimiento. Esta temperatura se encuentra en el mes de enero, cuando la producción es más baja, sin embargo, se debe garantizar el suministro, por lo que la temperatura seleccionada para los cálculos es de 3,6 ºC. Para facilitar los cálculos se ha decidido utilizar un valor de temperatura de 4 ºC. En cuanto a la temperatura media máxima, se

localiza en el mes de Julio, llegando a alcanzar los 25,6 ºC. Se redondeará a 25ºC para facilitar los cálculos.

1.2 ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO DE LA ZONA

Peralta de Calasanz se trata de un municipio compuesto por 4 localidades diferentes (Peralta de la Sal, Calasanz, Gabasa y Cuatrocorz) desde 1970. Atendiendo a los censos individuales de las diferentes localidades se puede estimar que todas ellas sufrieron el abandono poblacional mostrando una reducción gradual de población desde 1.981. El dato más actualizado es de 210 personas censadas en el municipio en 2019.



Grafo 2: Evolución De la población empadronada en el TM de Peralta de Calasanz.

En cuanto a la población que habita el municipio, una gran parte son mayores de 65 (40%) mostrando una pirámide poblacional invertida.

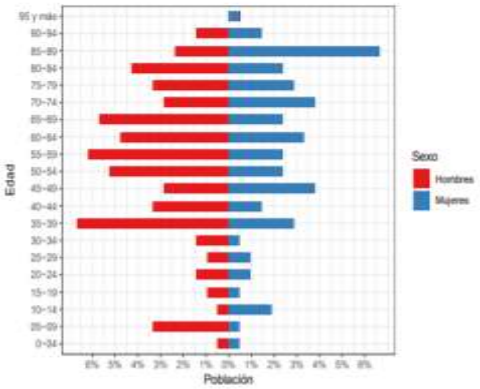


Figura 3: Pirámide de población de Peralta de Calasanz.

Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
% Población de 65 y más años	40,0	21,6
Edad media	57,0	44,8
Tasa global de dependencia	89,2	55,4
Tasa de feminidad	72,1	102,8
% Extranjeros	6,7	11,3

Tabla 1: Indicadores demográficos de Peralta de Calasanz.

En cuanto al movimiento poblacional, la tasa de natalidad oscila entre 0 y 1 desde 1991, sin embargo, la mortalidad se encuentra entre 10 y 2 defunciones anuales.

	1991	1996	2002	2007	2013	2018
Nacimientos	1	1	0	0	1	0
Niños	0	0	0	0	1	0
Niñas	1	1	0	0	0	0
Defunciones	10	7	2	6	2	5

Tabla 2: Indicadores demográficos de Peralta de Calasanz.

Las inmigraciones y emigraciones en la zona sueles estar más ajustadas, a pesar de que la tendencia es negativa.

	1991	1996	2002	2007	2013	2018
Emigrates	11	5	8	17	19	17
Inmigrantes	2	2	21	15	15	13
Saldo	-9	-3	13	-2	-4	-4

Tabla 3: Emigración y migración en Peralta de Calasanz.

En lo referente al mercado de trabajo, la mayor parte de la población en edad laboral se dedica a la agricultura y ganadería (50,54 %). La parte restante se reparte entre el sector servicios (43,01 %) y el sector de la construcción (3,00 %).

1.3 EMPLAZAMIENTO

En cuanto al emplazamiento de la finca, la explotación desea instalarse en las cercanías de la antigua Salinera de Peralta de la sal. La extensión será de unos 13.000 m^2 de superficie, teniendo en cuenta que 12.600 m^2 se destinan a las naves y lo restante a linderos y vallados perimetrales.

La Salinera está declarada como Bien de Interés Cultural por SIPCA desde el año 2007. Se desconoce el momento histórico exacto del inicio de la explotación industrial de estas salinas, sin embargo, lleva cerrada desde el año 2000. Según el plan de ordenación urbana, se debe construir a 200 m de la salinera.

En 1983 la mayor parte de los miembros de la Mancomunidad del Salinar vendieron sus acciones a la empresa Salpura S.A., que modernizó las instalaciones con el fin de aumentar la producción.

El acceso se realiza a través de Peralta de la Sal en dirección a Gabasa por la A-2216. Antes de haber dejado atrás las últimas casas del pueblo. Existe un cartel que indica una pista hacia la derecha que conduce a las salinas

Se trata de una salina de agua o salmuera en la cual la sal se obtiene por evaporación y decantación. La salina es recorrida en toda su extensión por un eje principal que canalizaba el manantial como una espina dorsal encajada entre muros de

sillar de unos 2 metros de alto que separaba en dos zonas las eras. El conjunto está organizado a partir de dos balsas grandes o saladeras de 8 metros por 16 y de una profundidad de 4 metros cada una, construidas con potentes muros en piedra de sillería; ambas reciben el agua y la distribuyen a una red de balsas pequeñas, pozas o eras, de las cuales, llegaron a existir unas 365, una por cada día del año. Las eras se comunicaban entre sí por canales de medios troncos vaciados, imbricados, que aseguraban una mayor duración ya que la madera es el material que mejor resulta en contacto con el agua salina. Cada era tiene aproximadamente entre 3 y 5 metros, y 20 centímetros de fondo. Para evitar filtraciones el suelo de cada era está empedrado con cantos de río y rodeado por un zócalo de ladrillos, colocado en talud. Repartidos entre las eras se disponen unos cubiertos sin muros, para que el agua de la lluvia no mojase de nuevo la sal extraída y acumulada antes de ser transportada, fuera de la salina.

Dada la importancia del Salinar, pero buscando una revalorización del agua que contienen los acuíferos locales se pretende realizar la inversión en las siguientes parcelas:

Pol	Parc	Sup gráfica	Tipo de suelo	Uso principal	Uso sigpac	Referencia catastral
1	532	7.546,37	Rústico	Agrario	Tierra Arable	22243A001005320000FS
1	534	979,25	Rústico	Agrario	Tierra Arable	22243A001005340000FU
1	526	6.134,27	Rústico	Agrario	Tierra Arable	22243A001005260000FI
1	521	1.244,60	Rústico	Agrario	Tierra Arable	22243A001005210000FO

Tabla 1: Parcelas seleccionadas objeto de proyecto.

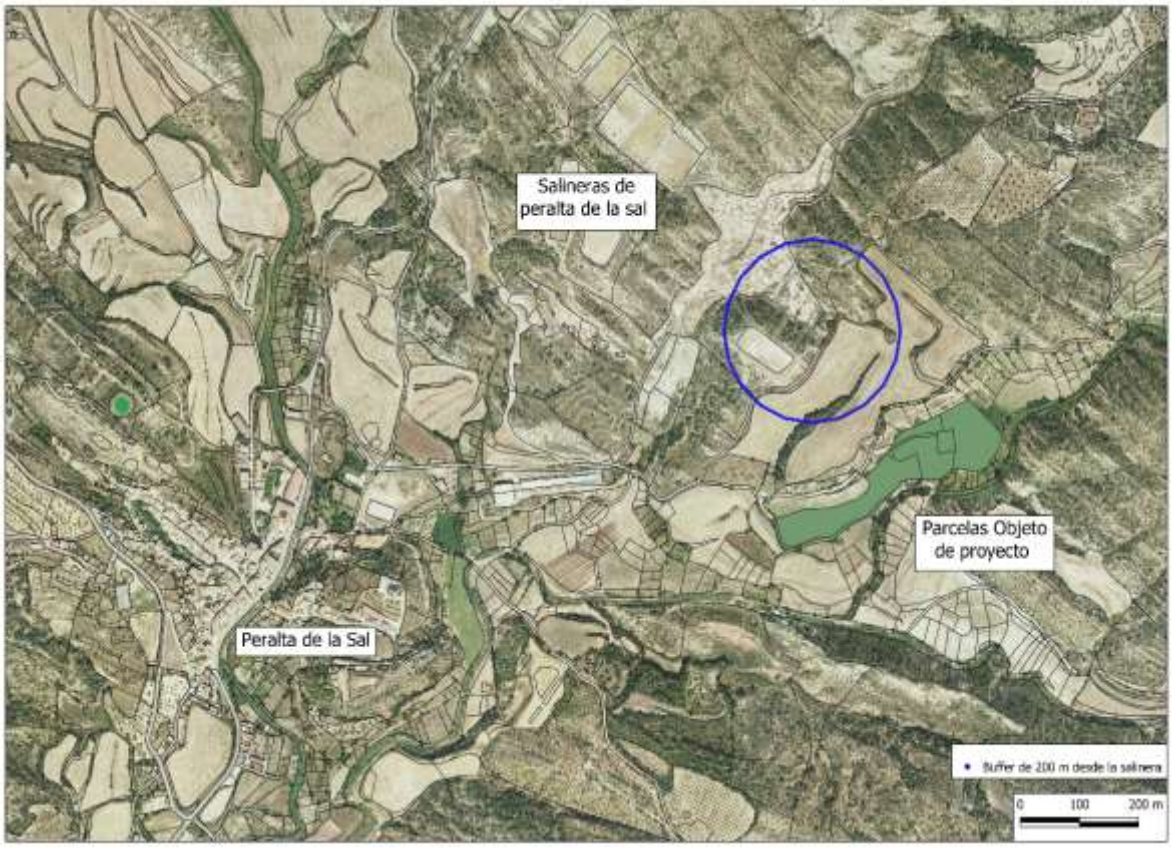


Figura 4: Ubicación y límite con la Salinera de Peralta de la Sal.

Las coordenadas UTM (Huso 31 – ETRS89) son las siguientes:

X= 285.999,62 Y= 4.651.937,07

La finca se trata de terrenos agrarios en uso, por lo que cuenta con dotación de agua corriente por parte del ayuntamiento de Peralta de la Sal. El ayuntamiento se hará cargo de la expropiación de la finca y realizará todos los trámites y autorizaciones pertinentes que permitan el desarrollo del proyecto en el emplazamiento deseado.

El desnivel entre las fincas objeto de estudio es de menos del 15%, con desniveles de menos de 7 m desde sus cotas más altas a las más bajas. La altura media a la que se ubica el proyecto es de 543 metros sobre el nivel del mar



Figura 5: Perfil topográfico de las fincas objeto de estudio.

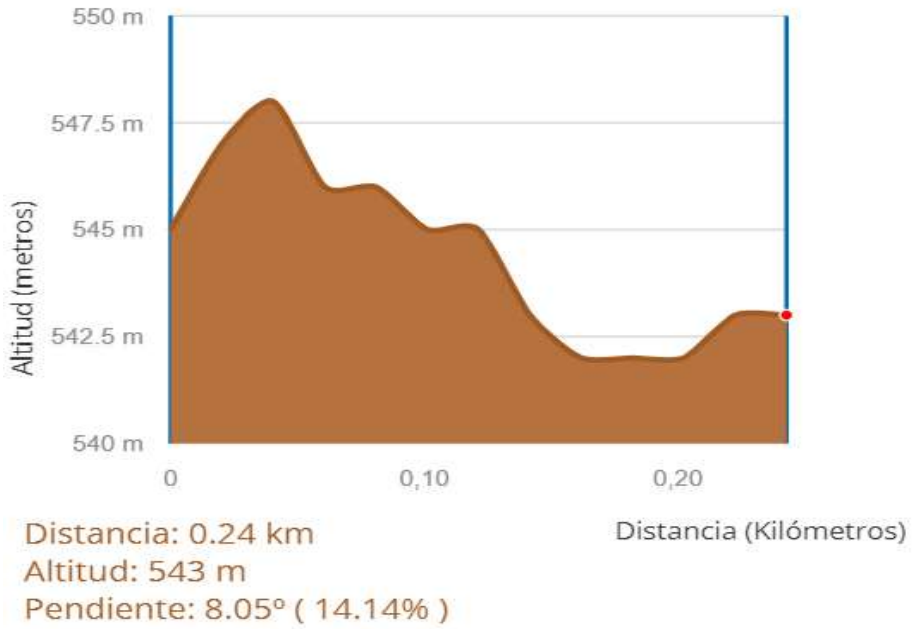


Figura 6: Perfil topográfico de las fincas objeto de estudio.

2 DISTANCIA A ELEMENTOS RELEVANTES Y RECURSOS EXISTENTES.

2.1 DISTANCIA A ELEMENTOS RELEVANTES

- Al casco urbano de Peranta del Sal: 880 m. No existen viviendas aisladas a menos de 100 m.
- A la Salinera de Peranta de la Sal: 226 m.
- A carretera Autonómica A-2216: 900 m.
- No existen explotaciones ganaderas a menos de 150 m.
- A acequias de riego: No existen acequias a menos de 15 m.
- A cauces de agua: No existen cauces de agua a menos de 100 m.
- (Barranco de Zurita 250 m, Río Sosa 1,1 km)
- No existen instalaciones agroalimentarias ni otros elementos relevantes del entorno en las proximidades, cumpliendo así el anexo VII de distancias mínimas del Decreto 94/2009 directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas y de la Orden de 13 de febrero de 2015 por la que se sustituyen varios anexos de dichas directrices sectoriales.

2.2 INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS EXISTENTES

Se ha decidido construir la nave en esta ubicación tanto por contar con los recursos de agua salada y electricidad necesarios en las inmediaciones, además del interés municipal que permitirá la reactivación de la economía de la zona, permitiendo aumentando el trabajo y permitiendo que se incremente la población en el municipio.

Agua

La parcela contará con hidrantes que dotarán de agua salada a la instalación a partir de pozos de bombeo que se utilizaban para la extracción de agua para la salinera. Se requiere la modernización de los mismos así como nuevas conducciones hidráulicas que permitan el abastecimiento de agua salada a las instalaciones.

Asimismo, el abastecimiento de agua dulce para la limpieza de la planta, vestuarios y otras instalaciones, se suministrará desde la red local municipal.

Accesos

La zona cuenta también con accesos ya construidos para vehículos pesados como pueden ser camiones para la expedición de producto terminado y otros vehículos para el transporte de la materia prima y el material auxiliar que necesiten las instalaciones. No obstante, el ayuntamiento se compromete a reasfaltar la zona cuando las obras comiencen para facilitar el tránsito de vehículos.

Energía

No se dispone de energía eléctrica en la parcela, pero en las proximidades existen líneas eléctricas, por lo que se podrían solicitar condiciones de suministro a la compañía eléctrica. Se dispondrá de energía eléctrica para casos puntuales mediante un grupo electrógeno.

En todo caso la instalación eléctrica hasta la parcela se realizará enterrada.

3 PARCELAS OBJETO DE ESTUDIO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia:	22 - HUESCA		
Municipio:	243 - PERALTA DE CALASANZ		
Agregado:	0	Zona:	0
Polígono:	1	Parcela:	521

Referencia Catastral: 22243A001005210000FO

Coordenadas UTM del centro			
X:	284525.08	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	08/2018
Y:	4652330.07	Fecha de la cartografía Catastral (*):	10/08/2020
DATUM:	WGS84	Fecha de Impresión:	07/10/2021
HUSO:	31	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500



(*) Pueden existir cambios en la parcela catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha: 04/01/2021

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				(%)	(ha)			
1	1,1178	12,40	TIERRAS ARABLES			100	11,12,100	1601 (2)
2	0,1151	19,80	VIALES					
4	0,0022	16,70	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0	140	0603 (2)
5	0,0095	16,60	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0	140	0603 (2)

(1) Incidencias:

11 Árboles dispersos

12 Contiene otros usos sin subdividir

100 Uso SIGPAC validado por fotointerpretación Control Teledetección 2019

140 Información del coeficiente de admisibilidad aportada por la Comunidad Autónoma

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,1151	
PASTO ARBUSTIVO	0,0117	0
TIERRAS ARABLES	1,1178	
Superficie Total	1,2446	0,0000

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
7/10/2021

Hora
20:06:05

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

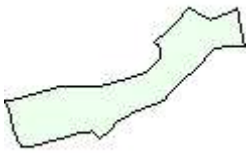
Referencia catastral
22243A001005210000FO

Localización
Polígono 1 Parcela 521
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 1 Parcela 521
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Superficie gráfica
12.446 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	CR Labor o labradío regadío	02	12.446

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia:	22 - HUESCA		
Municipio:	243 - PERALTA DE CALASANZ		
Agregado:	0	Zona:	0
Polígono:	1	Parcela:	526

Referencia Catastral: 22243A001005260000FI

Coordenadas UTM del centro	
X:	284652.04
Y:	4652414.51
DATUM:	WGS84
HUSO:	31

Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	08/2018
Fecha de la cartografía Catastral (*):	10/08/2020
Fecha de Impresión:	07/10/2021
Escala aproximada de impresión:	1 : 700



(*) Pueden existir cambios en la parcela catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha: 04/01/2021

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				(%)	(ha)			
1	0,4237	12,70	TIERRAS ARABLES			100	11,100	1601 (2)
3	0,1472	16,30	TIERRAS ARABLES			0	75,100	1601 (2)
4	0,0426	23,70	TIERRAS ARABLES			0	74,75,100	0603 (2)

(1) Incidencias:

11 Árboles dispersos

100 Uso SIGPAC validado por fotointerpretación Control Teledetección 2019

75 Información del sistema de explotación aportada por la Comunidad Autónoma

74 Información de uso SIGPAC aportada por la Comunidad Autónoma

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
TIERRAS ARABLES	0,6134	

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
7/10/2021

Hora
20:05:43

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

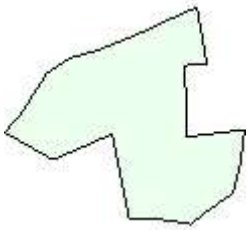
Referencia catastral
22243A001005260000FI

Localización
Polígono 1 Parcela 526
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 1 Parcela 526
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Superficie gráfica
6.134 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	CR Labor o labradío regadío	02	6.134

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia:	22 - HUESCA		
Municipio:	243 - PERALTA DE CALASANZ		
Agregado:	0	Zona:	0
Polígono:	1	Parcela:	532

Referencia Catastral: 22243A001005320000FS

Coordenadas UTM del centro	
X:	284738.29
Y:	4652431.25
DATUM:	WGS84
HUSO:	31

Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	08/2018
Fecha de la cartografía Catastral (*):	10/08/2020
Fecha de Impresión:	07/10/2021
Escala aproximada de impresión:	1 : 700



(*) Pueden existir cambios en la parcela catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha: 04/01/2021

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				(%)	(ha)			
1	0,7546	11,00	TIERRAS ARABLES			100	11,100	1601 (2)

(1) Incidencias:

11 Árboles dispersos

100 Uso SIGPAC validado por fotointerpretación Control Teledetección 2019

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
TIERRAS ARABLES	0,7546	

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
7/10/2021

Hora
20:03:45

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

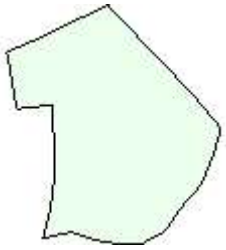
Referencia catastral
22243A001005320000FS

Localización
Polígono 1 Parcela 532
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 1 Parcela 532
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Superficie gráfica
7.546 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	CR Labor o labradío regadío	02	7.546

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia:	22 - HUESCA		
Municipio:	243 - PERALTA DE CALASANZ		
Agregado:	0	Zona:	0
Polígono:	1	Parcela:	534

Referencia Catastral: 22243A001005340000FU

Coordenadas UTM del centro	
X:	284695.49
Y:	4652421.95
DATUM:	WGS84
HUSO:	31

Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	08/2018
Fecha de la cartografía Catastral (*):	10/08/2020
Fecha de Impresión:	07/10/2021
Escala aproximada de impresión:	1 : 500



(*) Pueden existir cambios en la parcela catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha: 04/01/2021

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				(%)	(ha)			
1	0,0979	10,50	TIERRAS ARABLES			100	100	1601 (2)

(1) Incidencias:

100 Uso SIGPAC validado por fotointerpretación Control Teledetección 2019

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
TIERRAS ARABLES	0,0979	

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
7/10/2021

Hora
20:05:12

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

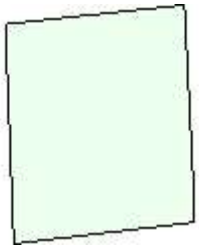
Referencia catastral
22243A001005340000FU

Localización
Polígono 1 Parcela 534
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 1 Parcela 534
RIO GABASA. PERALTA DE CALASANZ (HUESCA)

Superficie gráfica
979 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	CR Labor o labradío regadío	02	979

2021

ANEJO IV JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Escuela Politécnica Superior - Huesca

INDICE

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA..... 2
JUSTIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL..... 3

1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

PROMOTOR SIN DETERMINAR
AUTOR: SERGIO DILOY MONGE
MUNICIPIO: PERALTA DE CALASANZ

Parcelas:	532	Polígono	1	Superficie	7546,37	m^2
	534		1		979,25	m^2
	526		1		6134,27	m^2
	521		1		1244,6	m^2
				Total	15904,49	m^2

PLANEAMIENTO URBANO

Plan General	X
Normas subsidiarias	
Plan Parcial	X
Plan especial	
Delimitación del suelo urbano	

CALIFICACION DEL SUELO

Urbano	
Reserva Urbana	
Urbanizable programado	
Urbanizable no progrmado	
Rústico urbanizable	X

CONDICIONES DE USO Y EDIFICABILIDAD DE LA PARCELA

	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Uso peritido del suelo	Agropecuario	Mediante autorización especial	SI
Parcela mínima (m^2)	N.D	N.D	SI
Ocupación máxima (%)	100	79,76	SI
Edificabilidad (m^2/m)	1,4	1	SI
Número de plantas	2	1	SI
Altura máxima (m)	7	6,25	SI
Retranqueo lindero (m)	10	10	SI
Retranqueo camino (m)	5	5	SI

DETALLES DE LAS CONSTRUCCIONES

Sup construida.	Sup. De Proyecto m^2
0	13000

La presente declaración se formula por el Ingeniero Técnico Agrícola en Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio.

En Huesca, a 07 de Octubre de 2021

Fdo. Sergio Diloy Monge

2. JUSTIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El funcionamiento de la instalación acuícola objeto del presente proyecto no supone una actividad molesta, insalubre, nociva o peligrosa. Asimismo, esta industria se considera como un edificio agroindustrial.

La nave donde se situará el proceso productivo estará construida con materiales inalterables, principalmente acero galvanizado, hormigón y panel tipo sándwich. Esta nave tendrá una superficie de 12.400 m^2, y en ella se ubicarán todas las instalaciones necesarias para la crianza, procesado y almacenamiento además de una zona dedicada a oficinas, vestuarios y comedor.

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, recoge en sus Anexos I y II aquellos proyectos que deben ser sometidos a evaluación ambiental, bien ordinaria o simplificada.

Ambos anexos se dividen en grupos según la naturaleza del proyecto. Dentro del Anexo I no se encuentra ningún grupo para el presente proyecto, pudiendo este ser encuadrado dentro del Grupo 1.5 del Anexo II, donde se engloban las Instalaciones para la acuicultura intensiva que tenga una capacidad de producción superior a 500 toneladas al año y extracción de aguas subterráneas o recarga de acuíferos (no incluidos en el anexo I) cuando el volumen anual de agua extraída o aportada sea superior a 1 hectómetro cúbico e inferior a 10 hectómetros cúbicos anuales.

La industria objeto del presente proyecto no se encuentra dentro de dicho grupo debido a que la producción no supera las 50 toneladas anuales. En cuanto al volumen de agua no se llegará bajo ningún concepto a consumir los 500.000 m^3 anuales.

Es por ello que no se considera necesaria la realización de una evaluación ambiental para el presente proyecto.

2021

ANEJO V. ESTUDIO GEOTÉCNICO

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN. 2
2. ESTRUCTURA GEOLÓGICA. 3
2.1 ESTRATIGRAFÍA 4
2.2 HIDROGEOLOGÍA 8
3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 12
4. PROSPECCIÓN 14
5. ENSAYOS DE CAMPO 15
6. TOMA DE MUESTRAS 15
7. ENSAYOS DE LABORATORIO 17
8. CONTENIDO DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO. 21
9. CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO. 23

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este estudio es determinar la idoneidad del terreno ante la construcción que se va a llevar a cabo, y asegurar su seguridad estructural, además es de obligatoria realización según el artículo nº 4 de la EHE.

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en este DB.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de los cimientos, se debe acometer en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

La autoría del estudio geotécnico corresponderá al proyectista, a otro técnico competente o, en su caso, al Director de Obra y contará con el preceptivo visado colegial. En la realización del presente proyecto final de carrera, se realizará un pequeño

estudio geológico y geomorfológico y se indicarán las pautas a seguir que marca la CTE - DB SE (seguridad estructural) en su apartado de Cimientos.

2. ESTRUCTURA GEOLÓGICA.

El municipio de Peralta de Calasanz se asienta al noreste de Monzón, en la comarca de La Litera, en la provincia de Huesca. Se encuentra en un valle formado por el río Sosa, el cual nace en su Término municipal y desemboca en Monzón en el río Cinca.

Para el análisis geológico nos hemos ayudado de las Hojas MAGNA 50 del IGME. El ámbito de la zona de estudio pertenece a la HOJA 326 (31-13) Monzón. La Hoja de Monzón se localiza en el Sureste de la provincia de Huesca, próxima al límite con la provincia de Lérida. La mayor parte se inscribe en la comarca de la Litera y las poblaciones más importantes son Monzón y Binéfar. El río Cinca discurre con un trazado Norte - Sur por su margen occidental.

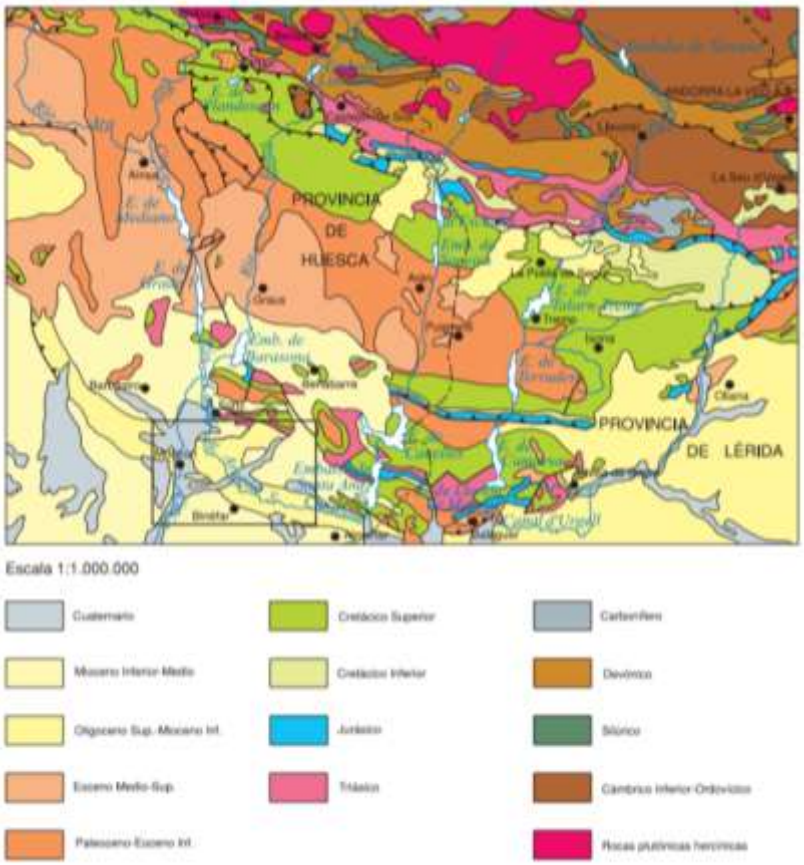


Figura 1: Esquema geológico de la provincia de Huesca. Fuente: MAGNA 50 del IGME

2.1 ESTRATIGRAFÍA

En la esquina noreste de la Hoja se hallan los relieves más importantes, que forman parte de las estribaciones meridionales de las Sierras Marginales aragonesas. Al Sur de las “Sierras” se extiende una zona de montes modelada en materiales terciarios plegados, que enlaza con el somontano oscense. Este último se caracteriza por un modelado suave, sobre los materiales terciarios subhorizontales y los depósitos cuaternarios.

En un contexto geológico regional, la Hoja de Monzón se localiza en el límite entre la cuenca del Ebro y la Unidad Sur pirenaica Central. Esta última se halla representada por la lámina cabalgante de las Sierras Marginales, formada por materiales mesozoicos y paleógenos que cabalgan al Terciario continental según un sistema de rampas oblicuas. Al Sur del frente de cabalgamiento de las Sierras se extiende una franja de Terciario continental plegado de amplitud y orientación variables. Entre estos pliegues destaca por su continuidad regional el anticlinal de Barbastro, cuyo flanco sur enlaza con los materiales indeformados de la cuenca del Ebro.

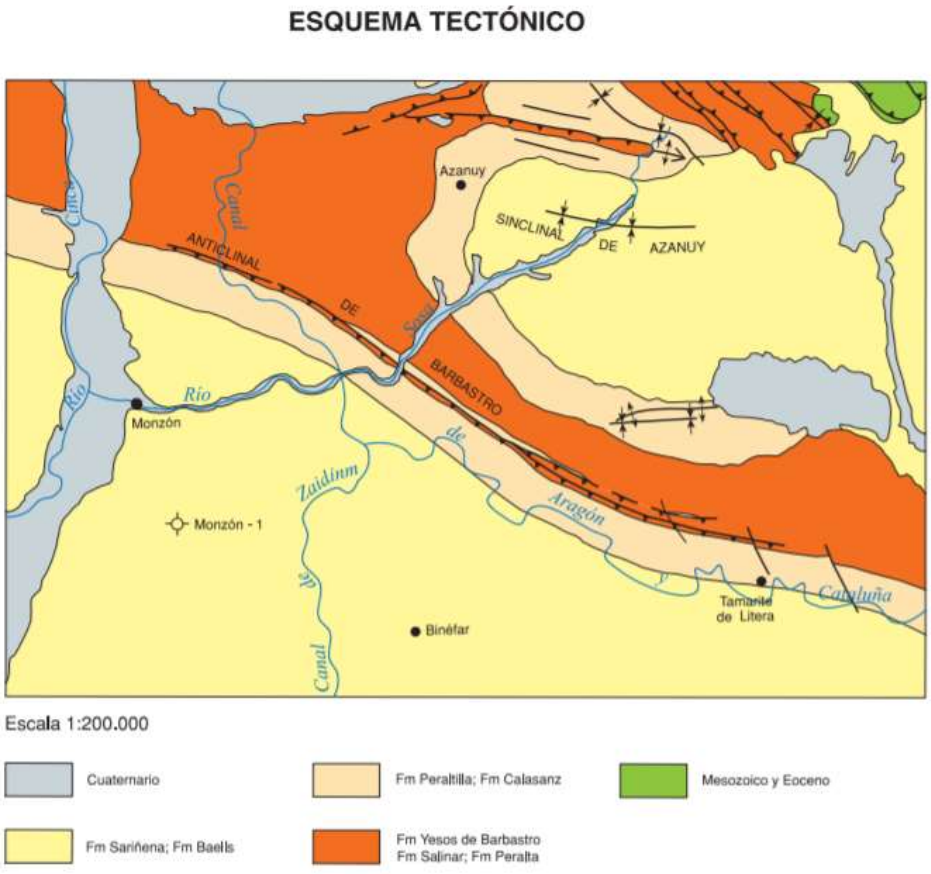


Figura 2: Esquema tectónico de la HOJA 326 (31-13) Monzón. Fuente: MAGNA 50 del IGME

Centrándonos en el ámbito de la zona de estudio, los materiales geológicos de Peralta de Calasanz se distribuyen de la siguiente forma:

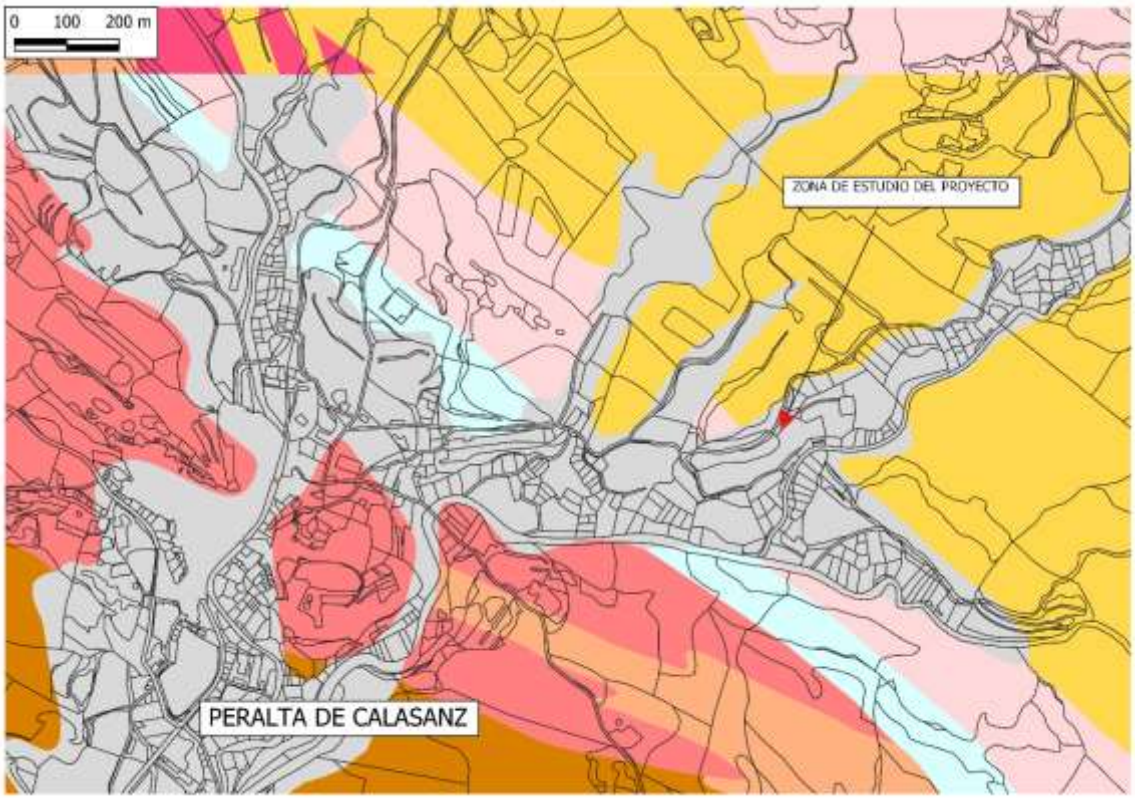
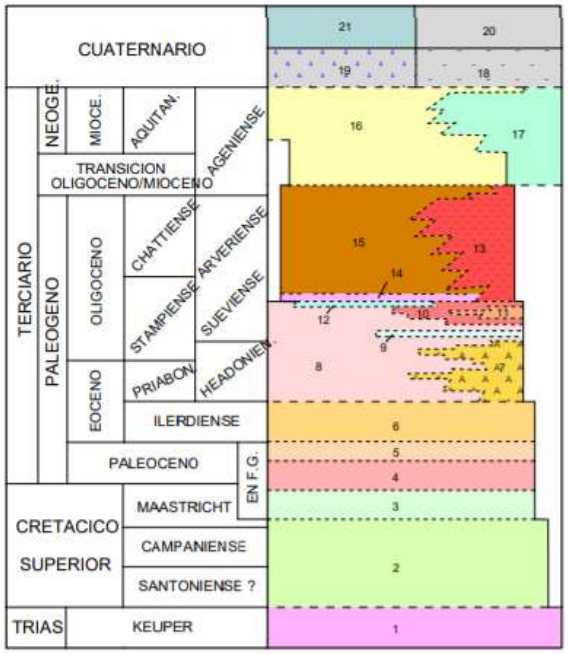


Figura 3: Mapa geológico de la zona objeto de estudio de la hoja 326 (31-13) Monzón.

Fuente: Elaboración propia (MAGNA 50 del IGME).

LEYENDA



21 Brechas, arenas y limos. Glacis y laderas; rellenos de fondo de valle; y depósitos aluviales-coluviales recientes.
20 Conglomerados, arenas y limos. Terrazas recientes.
19 Brechas, conglomerados, arenas y lutitas. Glacis y laderas altas.
18 Conglomerados, arenas y limos. Terrazas altas.
17 Conglomerados y brechas calcáreas entre lutitas rojas. (Fm. Baells).
16 Paleocanales de areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas rojas.(Fm. Sariñena).
15 Paleocanales de areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas rojas (Fm. Peraltilla Superior).
14 Lutitas rojas con intercalaciones de areniscas en paleocanales (Fm. Peraltilla Inferior).
13 Conglomerados y brechas calcáreas. (Fm. Calasanz).
12 Calizas, lutitas, areniscas y yesos (Fm. Peralta).
11 Brechas y conglomerados calcáreos. (Fm. Peralta).
10 Areniscas y lutitas rojas con estratificación horizontal.(Fm. Peralta).
9 Calizas, lutitas y gypsarenitas. (Fm. Salinar).
8 Yesos nodulares y lutitas grises. (Fm. Barbastro).
7 Areniscas, lutitas y yesos nodulares. (Fm.Salinar).
6 Calcarenitas con alveolinas. (Fm. Ager).
5 Calizas micríticas con Microcodium.
4 Lutitas versicolores con intercalaciones de yesos y carniolas.
3 Calizas micríticas con carofitas y sílex.
2 Calizas con rudistas.
1 Lutitas versicolores.

Una buena parte de la zona presenta material de época Cuaternaria consiste en conglomerados, arenas y limos que forman las terrazas bajas y los depósitos de fondo de valle. Una buena parte de la zona se compone de Areniscas, lutitas y gypsarenitas. Se trata de rocas terciaras del paleógeno que afloran únicamente en una franja estrecha situada en el flanco sur del anticlinal de Peralta, en donde tiene un espesor mínimo de 45 m. Su techo está limitado por una falla inversa que hacia el Sureste llega a sustraer por completo esta unidad. Lateralmente hacia el Sur y oeste pasa en el subsuelo a las evaporitas de la Fm de Barbastro. constituida por margas y margocalizas finamente estratificadas de color gris-amarillento con frecuentes intercalaciones de gypsarenitas con “ripples”. Algunas capas contienen abundantes moldes de bivalvos del género Cyrena. En la parte media de la sucesión se intercalan capas de arenisca fina o limo con estratificación ondulada o lenticular. El techo de la unidad es un tramo lutítico de color gris con abundante yeso fibroso rellenando fracturas. Se interpretan como depósitos lacustres. La litología dominantemente carbonatada junto a la presencia de bivalvos sugiere condiciones de lámina de agua perenne y relativamente poco salina.

Puede atribuirse a esta unidad litológica una edad Rupeliense, dado que se indenta con la parte media-superior de la Fm de Barbastro.

Al suroeste de la zona de estudio, encontramos una zona de yesos nodulares y lutitas grises. Se trata de una formación evaporítica cuyos afloramientos se localizan principalmente en una franja NO-SE que ocupa el núcleo del anticlinal de Barbastro. Hacia el río Cinca los afloramientos ocupan un área extensa conocida como la zona de culminación del Cinca. En la serie verticalizada situada al norte de Peralta de la Sal y al suroeste del ámbito de estudio, afloran dos interdigitaciones de la Fm de Barbastro entre la Fm de Salinar. La más inferior corresponde al techo del primer ciclo de la Fm de Salinar y no ha sido representada en la cartografía por su escasa potencia, aunque se muestra en los cortes geológicos.

La interdigitación superior se sitúa a techo del ciclo 3 de la Fm de Salinar. Tiene un espesor de 235 m. Presenta litofacies parecidas a las descritas para el anticlinal de Barbastro, aunque con abundantes intercalaciones de capas tabulares de arenisca, margocalzas y margas. Hacia el techo predominan capas finas de gypasarenitas intercaladas entre lutitas pardo-amarillentas.

La Fm de Barbastro se interpreta en conjunto como depósitos de lago salino efímero o “playa lake” asociado a las partes distales de abanicos aluviales (Fms Salinar y Peralta). Los cloruros encontrados en los sondeos se interpretan como depósitos de

"salt pan", mientras que la asociación yesos nodulares-lutitas-areniscas corresponde a depósitos de llanura lutítica salina o "sabka" continental.

2.2 HIDROGEOLOGÍA

La mayor parte de la Hoja queda incluida en la cuenca del río Cinca, cuyo cauce circula de N a S por el extremo occidental de la misma. Tan solo el extremo nororiental incluye una pequeña parte de la cuenca del Noguera Ribagorzana representada por el Barranco de Falagué. El Cinca es el río más encajado de los que aquí se inscriben dejando fuertes escarpes en su margen derecha. Su régimen fluvial muestra un carácter nivo-pluvial o pirenaico de abundantes aguas, que alcanzan sus niveles máximos principales en mayo. En este tramo cuenta con una única estación de aforo, aunque de tipo histórico; las aportaciones simuladas para una Unidad Hidrográfica equivalente a la de esta estación proporcionan un volumen medio anual del orden de 2.395 hm3.

Por la margen izquierda confluye el río Sosa que atraviesa la Hoja de NE a SO. Es un río cuyas aportaciones medias apenas alcanzan los 7 hm3 repartidas de forma muy irregular a lo largo del año, lo que condiciona su tipificación como pluvial incierto.

Gran parte de la mitad meridional queda ocupada por un conjunto de barrancos jerarquizados que configuran el área de cabecera del río Tamarite. Las obras de regulación de caudales superficiales más importantes son las correspondientes al Plan de Riegos del Alto Aragón, que afectan a la margen derecha del Cinca con el canal de Selgua, y en mayor medida el Canal de Aragón y Cataluña que, junto con su derivación en el canal de Zaidín, riegan una superficie conjunta de más de 9.900 ha en el flanco sur del anticlinal de Barbastro. Junto a ellas cabe destacar una profusa red de acequias de drenaje que altera de forma antrópica la jerarquización natural.

Otras superficies de riego responden al regadío tradicional sobre 1.600 ha en los aluviales del Cinca y del barranco de Falagué, con dotaciones procedentes en gran parte de aguas superficiales.

En función de las características litológicas y estructurales de los materiales aflorantes en la Hoja de Barbastro se diferencian tres Sistemas Hidrogeológicos que agrupan a varias Unidades Acuíferas.

- U.H. nº 23: Esera-Segre

Ocupa los afloramientos carbonatados mesozoicos y terciarios en facies marinas que se localizan al NE de la Hoja y que forman parte del frente de cabalgamientos alóctonos de las Sierras Marginales Pirenaicas, en el que las dos estructuras aquí representadas: escamas de Zurita y San Quílez se integran en la denominada Subunidad Sinclinal de. La estructura de estas dos escamas permite asignarles características acuíferas propias, con funcionamiento independiente en cada una de ellas y del tipo confinado en la primera y libre o semiconfinada en la segunda.

Dos son las formaciones acuíferas: Cretácico Superior y Paleoceno-Eoceno, con poco más de 200 m en total, y de permeabilidad media-alta por fisuración y karstificación que generan escaso volumen de recursos drenados por algunas surgencias poco significativas.

- Sistema Hidrogeológico Terciario Continental.

Ocupa toda la serie de afloramientos detríticos oligo-miocenos de carácter continental en ambos flancos del anticlinal de Barbastro y bajo los materiales pliocuaternarios. En función de criterios sedimentológicos se asigna características acuíferas al conjunto de facies en las que predominan litologías conglomeráticas o de areniscas propias de ambientes proximales o medios de abanicos aluviales, mientras que las facies lutíticas y/o evaporíticas de ambientes distales configuran unidades con comportamiento impermeable en su conjunto. Los materiales acuíferos aquí descritos son parte de la prolongación oriental del denominado Subsistema Hidrogeológico de Huesca citado en otros sectores del Somontano de Huesca.

Constituye un potente acuífero detrítico del tipo multicapa, de baja-muy baja permeabilidad por porosidad intergranular (índice C1) y transmisividad menor de 150 m2/día. La elevada anisotropía vertical propicia la existencia de numerosos niveles colgados de carácter libre que drenan por encima de la red hidrográfica y de otros niveles confinados cuyo drenaje se produce a través de formaciones cuaternarias asociadas o directamente a los ríos.

Las formaciones yesíferas que conforman el núcleo del anticlinal de Barbastro, aunque consideradas como impermeables, pueden tener manifestaciones kársticas por disolución que son visibles en superficie o han sido detectadas en profundidad por algunos sondeos en los que se ha comprobado un escaso flujo subterráneo de características muy salinas.

Se han contabilizado un total de 59 puntos acuíferos de los que 18 son surgencias con caudales poco significativos por lo general, y 38 son sondeos con una profundidad media de 90 m, que resuelven problemas de abastecimiento puntuales en las zonas de Monzón y Alcampel.

En general, el Sistema Terciario Continental se caracteriza por poseer aguas cuyas características químicas son de tipo muy diverso difícilmente encuadrables en una clase única en especial cuan do se mezclan con otras de los acuíferos pliocuaternarios. Las manifestaciones en la Hoja muestran facies bicarbonatada cálcica o cálcico-sódicas, sulfatadas cálcicas y cloruradas sódicas, de mineralización y dureza muy variable que pueden alcanzar grados elevados.

- Sistema Hidrogeológico Pliocuaternario

En ambos flancos del anticlinal de Barbastro se cartografía un conjunto de depósitos pliocuaternarios de glacis y terrazas, con diverso grado de conexión y gran desarrollo por todo el Somontano que se agrupan bajo tres denominaciones genéricas: Acuíferos en glacis y terrazas, Acuíferos aluviales y Acuíferos pliocuaternarios indiferenciados.

Se definen como acuíferos en conglomerados, gravas, arenas y limos, libres, de permeabilidad media alta por porosidad intergranular (índices A1 y A2), extensos y locales, de elevada producción, nivel freático subsuperficial y potencias medias de 8 m. Pueden estar desconectados de la red fluvial, caso de los glacis, completamente conectados en los acuíferos aluviales o en conexión diversa en el caso de acuíferos indiferenciados lo que determina una muy diferente ca pacidad de regulación.

En la Hoja de Monzón se distinguen los siguientes acuíferos:

Acuíferos aluviales: U.H. nº 29: Aluvial del Cinca. Alcanza una extensión de 28 km2 en esta Hoja, transmisividades superiores a 200 m2/día y permeabilidades entre 20-350 m/día. La recarga de toda la unidad procede principalmente del retorno de regadíos (28 hm3/año), además de la lluvia útil (2,8 hm3) mientras que las descargas tienen una componente importante en las extracciones por pozos excavados en las cercanías de Monzón y en el drenaje directo al Cinca.

Acuíferos en glacis y terrazas: Plana de Conchel y Glacis de Alcampel. Ocupan una superficie de más de 37 km2 para los que en conjunto se evalúa una recarga del orden de 2-3 hm3 al año. Las principales descargas de estos acuíferos se

dan en el manantial de Conchel para el primero (3013.8002), de 25 l/s, y en numerosos pozos y sondeos para el segundo; en conjunto agrupan 32 puntos acuíferos, de los que tan solo 2 son manantiales y 17 son sondeos.

Acuíferos pliocuaternarios indiferenciados: Cuaternario de la Litera. Ocupa la máxima extensión al S del anticlinal de Barbastro con más de 152 km2, con potencias muy irregulares que dificultan su capacidad de regulación y disminuyen sus transmisividades. La recarga puede superar los 15 hm3/año procedentes de la infiltración y del retorno de riegos mientras que de los 6 puntos inventariados no se interpreta una descarga significativa en esta Hoja.

Las características químicas de las aguas subterráneas de estos acuíferos oscilan entre las bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas del Aluvial del Cinca y las sulfatadas-cloruradas sódicas del resto, con mineralización y durezas variables y más elevadas en las de los últimos depósitos descritos.

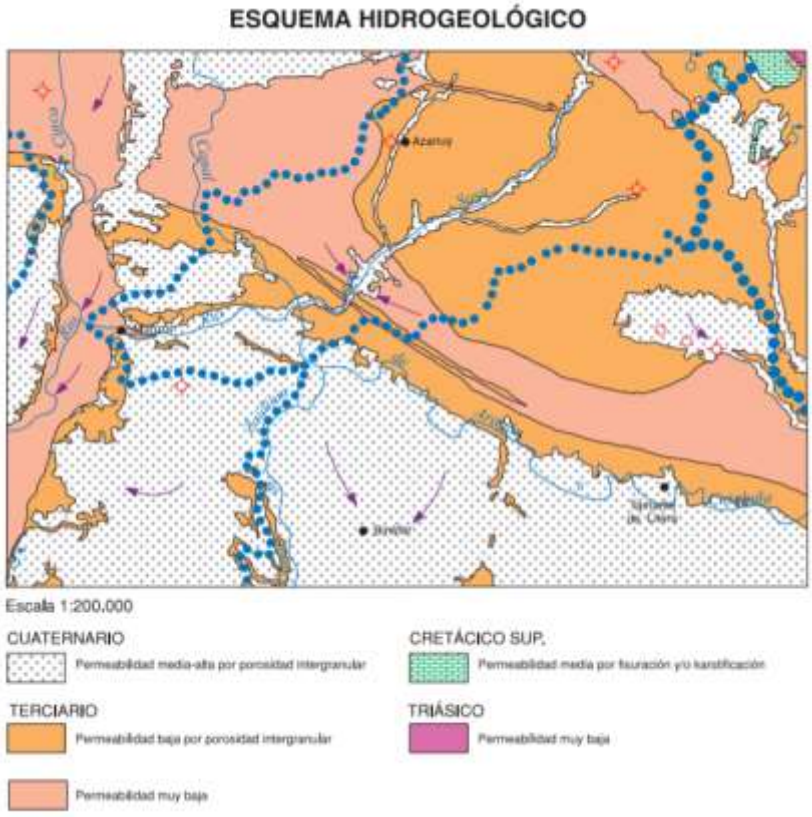


Figura 4: Hidrogeología de la zona según la hoja 326 (31-13) Monzón.

Fuente: Elaboración propia (MAGNA 50 del IGME).

3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2 que aparecen en el CTE - DB SE (seguridad estructural) en su apartado de Cimientos.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción [1]
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m^2
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Consideramos nuestro terreno en los grupos C-1 y T-1.

La densidad y profundidad de reconocimientos debe permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Para definirlos se tendrá en cuenta el tipo de edificio, la superficie de ocupación en planta y el grupo de terreno.

Con carácter general el mínimo de puntos a reconocer será de tres. En la tabla 3.3 se recogen las distancias máximas d.máx entre puntos de reconocimiento que no se deben sobrepasar y las profundidades orientativas P bajo el nivel final de la excavación. La profundidad del reconocimiento en cada caso se fijará teniendo en cuenta el resto del articulado de este capítulo y el corte geotécnico del terreno.

Todos los puntos de reconocimiento, en planimetría y altimetría, deben quedar reflejados en un plano, referidos a puntos fijos claramente reconocibles del entorno, o en su defecto a coordenadas UTM.

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{máx}$ (m)	P (m)	$d_{máx}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Según el tipo de construcción y el grupo de terreno, en este proyecto se llevarán a cabo reconocimientos en puntos situados a un máximo de 35 metros, los cuales tendrán una profundidad de 6 metros.

Sin embargo, como nuestra superficie en planta es mayor a los 10.000 m2, se podrá reducir la densidad de puntos. Esta reducción tendrá como límite el 50% de los obtenidos mediante la regla anterior aplicada sobre el exceso de la superficie.

En el caso de que las distancias dmáx excedan las dimensiones de la superficie a reconocer, deben disminuirse hasta que se cumpla con el número de puntos mínimos requeridos.

En la tabla 3.4 se establece el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje del total de puntos de reconocimiento que pueden sustituirse por pruebas

continuas de penetración cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo especificado en dicha tabla.

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

En el estudio geotécnico de este proyecto, el número mínimo de sondeos mecánicos es 1, y el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración es del 70%.

4. PROSPECCIÓN

La prospección del terreno podrá llevarse a cabo mediante calicatas, sondeos mecánicos, pruebas continuas de penetración o métodos geofísicos. En el anejo C se describen las principales técnicas de prospección, así como su aplicabilidad, que se llevarán a cabo de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En los reconocimientos de los tipos de construcción C-0 y grupo de terreno T-1, las pruebas de penetración deben complementarse siempre con otras técnicas de reconocimiento como podrían ser calicatas. En otros casos, en el reconocimiento se podrán utilizar las pruebas de penetración para la identificación de unidades geotécnicas, que deben contrastarse mediante sondeos mecánicos.

En el marco del presente DB no se pueden utilizar exclusivamente métodos geofísicos para caracterizar el terreno, debiendo siempre contrastarse sus resultados con los sondeos mecánicos.

En general, se podrán aplicar las técnicas geofísicas para la caracterización geotécnica y geológica, con el objeto de complementar datos, mejorar su correlación,

acometer el estudio de grandes superficies y determinar los cambios laterales de facies, no siendo aconsejable en cascos urbanos consolidados.

5. ENSAYOS DE CAMPO

Son ensayos que se ejecutan directamente sobre el terreno natural y que proporcionan datos que pueden correlacionarse con la resistencia, deformabilidad y permeabilidad de una unidad geotécnica a una determinada profundidad. Se distinguen, como más usuales, los siguientes:

a) En sondeo: ensayo de penetración estándar (SPT), ensayo de molinete (Vane Test), ensayo presiométrico (PMT), ensayo Lefranc, ensayo Lugeon.

b) En superficie o en pozo: ensayo de carga con placa.

c) En pozo: ensayo de bombeo.

6. TOMA DE MUESTRAS

El objetivo de la toma de muestras es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos De laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Por tanto, en la toma de muestras se deben cumplir unos requisitos diferentes según el tipo de ensayo que se vaya a ejecutar sobre la muestra obtenida.

Se especifican tres categorías de muestras:

a) muestras de categoría A: son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables;

b) muestras de categoría B: son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables;

c) muestras de categoría C: todas aquellas que no cumplen las especificaciones de la categoría B.

En la tabla 3.5 se señala la categoría mínima de la muestra requerida según los tipos de ensayo de laboratorio que se vayan a realizar.

Tabla 3.5. Categoría de las muestras de suelos y rocas para ensayos de laboratorio

Propiedades a determinar	Categoría mínima de la muestra
- Identificación organoléptica	C
- Granulometría	C
- Humedad	B
- Límites de Atterberg	C
- Peso específico de las partículas	B
- Contenido en materia orgánica y en $CaCO_3$	C
- Peso específico aparente. Porosidad	A
- Permeabilidad	A
- Resistencia	A
- Deformabilidad	A
- Expansividad	A
- Contenido en sulfatos solubles	C

En la categoría A, los toma muestras que se empleen en los sondeos se recomienda se ajusten a las especificaciones de la tabla 3.6 en función del tipo de suelo en que se ejecute la toma y el diámetro interior Di de la zapata utilizada.

Tabla 3.6. Especificaciones de la categoría A de tomamuestras

Tipo de suelo	Sistema de hincado	Diámetro interior D_i	Despeje interior D	Relación de Áreas R_a	Espesor Zapata del tomamuestras E	Angulo de zapata de corte
Arcillas, Limos, Arenas finas	Presión	> 70 mm	≤ 1%	≤ 15	≤ 2 mm	≤ 5º
Arenas medias Arenas gruesas Mezclas	Presión Golpeo	> 80 mm	≤ 3 %	≤ 15	≤ 5 mm	≤ 10º

Con los valores de las siguientes expresiones:

$$D = \frac{D_e - D_i}{D_i} \cdot 100 \qquad (3.1)$$

$$R_a = \frac{D_e^2 - D_i^2}{D_i^2} \cdot 100 \qquad (3.2)$$

$$E = \frac{D_e - D_i}{2} \qquad (3.3)$$

siendo

D_e el diámetro exterior de la zapata del tomamuestras

D_i el diámetro interior de la zapata del tomamuestras

Además de las muestras de suelo o roca señaladas, el reconocimiento geotécnico debe incluir la toma de muestras de agua de los distintos acuíferos encontrados, en el fin de prever posibles problemas de agresividad o contaminación. En

algunos casos estas muestras servirán para una mejor definición de la hidrogeología de la zona de estudio.

Una vez extraídas las muestras se procederá a su parafinado o protección adecuada y se trasladarán al laboratorio de ensayo en las mejores condiciones posibles.

7. ENSAYOS DE LABORATORIO

De todas las muestras obtenidas en calicatas o sondeos se hará una descripción detallando aquellos aspectos que no son objeto de ensayo, como el color, olor, litología de las gravas o trozos de roca, presencia de escombros o materiales artificiales, etc, así como eventuales defectos en la calidad de la muestra, para ser incluida en algunas de las categorías A o B.

El número de determinaciones del valor de un parámetro de una unidad geotécnica investigada será el adecuado para que éste sea fiable. Para una superficie de estudio de hasta 2000 m2, en cada unidad de importancia geotécnica se considera orientativo el número de determinaciones que se indica en la tabla 3.7.

Deberá procurarse que los valores se obtengan de muestras procedentes de puntos de investigación diferentes, una vez que se hayan identificado como pertenecientes a la misma capa. Las determinaciones se podrán obtener mediante ensayos en laboratorio, o si es factible con ensayos in situ, aplicando las oportunas correlaciones si fueran necesarias.

Para superficies mayores se multiplicarán los números de la tabla 3.7 por (s/2000)1/2, siendo s la superficie de estudio en m.

Tabla 3.7. Número orientativo de determinaciones in situ o ensayos de laboratorio para superficies de estudio de hasta 2000 m²

Propiedad	Terreno	
	T-1	T-2
Identificación		
Granulometría	3	6
Plasticidad	3	5
Deformabilidad		
Arcillas y limos	4	6
Arenas	3	5
Resistencia a compresión simple		
Suelos muy blandos	4	6
Suelos blandos a duros	4	5
Suelos fisurados	5	7
Resistencia al corte		
Arcillas y Limos	3	4
Arenas	3	5
Contenido de sales agresivas	3	4

Los ensayos indicados en la tabla 3.7 corresponden a cada unidad geotécnica que pueda ser afectada por las cimentaciones. El número de determinaciones in situ o ensayos indicados corresponde a edificios C-1 o C-2.

En la tabla D.18 se indican ensayos considerados adecuados para la determinación de las propiedades más usuales de un suelo o de una roca matriz.

Tabla D.18. Ensayos de laboratorio. Suelos

Propiedad	Ensayos	Norma
Identificación	Granulometría por tamizado	UNE 103101 :1995
	Granulometría por sedimentación	UNE 103102 :1995
	Comprobación de la no plasticidad	UNE 103104 :1993
	Límite líquido	UNE 103103 :1994
	Límite plástico	UNE 103104 :1993
	Límite de retracción	UNE103108 :1996
Estado	Humedad natural	UNE 103300 :1993
	Peso específico aparente	UNE103301 :1994
	Peso específico de las partículas	UNE103302 :1994
Resistencia	Compresión simple	UNE 103400 :1993
	Corte directo consolidado y drenado (C.D)	UNE103401 :1998
	Corte directo sin consolidar y sin drenar (UU)	UNE103401 :1998
	Triaxial en cualquier situación de consolidación y drenaje	UNE 103402 :1998
Deformabilidad	Ensayo edométrico	UNE103405 :1994
Colapsabilidad	Inundación en edómetro	NLT254 :1999
Expansividad	Presión de hinchamiento nulo en edómetro	UNE 103602 :1996
	Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601 :1996
	Ensayo Lambe	UNE 103600 :1996
Compactación	Proctor normal	UNE 103500 :1994
	Proctor modificado	UNE 103501 :1994
Contenido químico	Contenido en carbonatos	UNE 103200 :1993
	Contenido cualitativo de sulfatos	UNE 103202 :1995
	Contenido en materia orgánica	UNE 103204 :1993

Los resultados de los ensayos granulométricos de suelos permitirán matizar los criterios de clasificación denominándolos con una palabra según su componente principal que podrá acompañarse de calificativos y sufijos según los componentes secundarios teniendo en cuenta el baremo de proporción en % de peso de cada fracción de suelo según se indica en las tablas D.20 y D.21.

Tabla D.20. Denominación matizada de suelos granulares[1]

Porcentaje de finos < 35%

Denominación		% de arcilla y limo
Nombre principal	Grava o arena	-
Nombre secundario	Arenosa o con grava	-
Con indicios de	Limos o arcillas	1-10
Algo	Limosa o arcillosa	10-20
Bastante	Limosa o arcillosa	25-35

[1] Los términos arcilla y arcillosa de la tabla deben emplearse cuando se trata de finos plásticos y los términos limo y limosa, cuando los finos no son plásticos o poco plásticos según el criterio de Casagrande.

Tabla D.21. Denominación matizada de suelos finos

Porcentaje de finos > 35%

Denominación		% de arena y grava
Nombre principal	Arcilla o limo	< 35
Nombre secundario	Arenosa/so o con grava	35-65

Para la comprobación de los estados límite considerados en los distintos capítulos de este DB se distinguirá entre aquellos suelos cuya proporción en finos (limo + arcilla) sea inferior al 35% y los que superen dicha proporción, pudiéndose denominar unos y otros tal y como se indica en las tablas D.20 y D.21.

La acidez Baumann-Gully y el contenido en sulfatos, detectados en muestras de suelo y rocas, así como determinados componentes químicos, presentes en el agua freática, permiten clasificar la agresividad química del terreno frente al hormigón. En la tabla D.22 figura la clasificación de la agresividad química recogida en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Para caracterizar la agresividad del agua freática se tomará como mínimo una muestra en el 50% de los sondeos.

La Instrucción EHE establece el empleo de cementos que posean resistencia adicional a los sulfatos, según la norma UNE 80303:96, para una exposición tipo Q, es decir, siempre que el contenido en sulfatos del terreno sea igual o mayor a 3000 mg/kg (SO_4^{2-} en suelos ≥ 3000 mg/kg) y de 600 mg/kg en el agua freática (SO_4^{2-} en aguas ≥ 600 mg/l).

8. CONTENIDO DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

El estudio geotécnico incluirá los antecedentes y datos recabados, los trabajos de reconocimiento efectuados, la distribución de unidades geotécnicas, los niveles freáticos, las características geotécnicas del terreno identificando en las unidades relevantes los valores característicos de los parámetros obtenidos y los coeficientes sismorresistentes, si fuere necesario.

En el estudio se recogerá la distribución de unidades geotécnicas diferentes, sus espesores, extensión e identificación litológica, hasta la profundidad establecida en los reconocimientos. Para ello se elegirán los perfiles geotécnicos longitudinales y transversales que mejor representen la distribución de estas unidades. Para los edificios de categoría C-0 y C-1 (como es nuestro caso) el número de perfiles mínimo será de dos y para el resto de tres.

Se determinará en su caso la unidad geotécnica resistente, así como las agrupaciones de unidades geotécnicas de similares características. Igualmente se recogerá la profundidad de las aguas freáticas y, en su caso, las oscilaciones de estas.

El estudio, en función del tipo de cimentación, debe establecer los valores y especificaciones necesarios para el proyecto relativos a:

a) Cota de cimentación.

b) Presión vertical admisible (y de hundimiento) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta.

c) Presión vertical admisible de servicio (asientos tolerables) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta.

d) En el caso de pilotes, resistencia al hundimiento desglosada en resistencia por punta y por fuste.

e) Parámetros geotécnicos del terreno para el dimensionado de elementos de contención. Empujes del terreno: activo, pasivo y reposo.

f) Datos de la ley “tensiones en el terreno-desplazamiento” para el dimensionado de elementos de pantallas u otros elementos de contención.

g) Módulos de balasto para idealizar el terreno en cálculos de dimensionado de cimentaciones y elementos de contención, mediante modelos de interacción suelo estructura.

h) Resistencia del terreno frente a acciones horizontales.

i) Asientos y asientos diferenciales, esperables y admisibles para la estructura del edificio y de los elementos de contención que se pretende cimentar.

j) Calificación del terreno desde el punto de vista de su ripabilidadb, procedimiento de excavación y terraplenado más adecuado. Taludes estables en ambos casos, con carácter definitivo y durante la ejecución de las obras.

k) Situación del nivel freático y variaciones previsibles. Influencia y consideración cuantitativa de los datos para el dimensionado de cimentaciones, elementos de contención, drenajes, taludes e impermeabilizaciones.

l) La proximidad a ríos o corrientes de agua que pudieran alimentar el nivel freático o dar lugar a la socavación de los cimientos, arrastres, erosiones o disoluciones.

m) Cuantificación de la agresividad del terreno y de las aguas que contenga, para su calificación al objeto de establecer las medidas adecuadas a la durabilidad especificada en cimentaciones y elementos de contención, de acuerdo con los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

n) Caracterización del terreno y coeficientes a emplear para realizar el dimensionado bajo el efecto de la acción sísmica.

o) Cuantificación de cuantos datos relativos al terreno y a las aguas que contenga sean necesarios para el dimensionado del edificio, en aplicación de este DB, otros Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE, y a otros DB, especialmente al DB-HS (Habitabilidad: Salubridad).

p) Cuantificación de los problemas que pueden afectar a la excavación especialmente en el caso de edificaciones o servicios próximos existentes y las afecciones a éstos.

q) Relación de asuntos concretos, valores determinados y aspectos constructivos a confirmar después de iniciada la obra, al inicio de las excavaciones, o en el momento adecuado que así se indique, y antes de ejecutar la cimentación, los elementos de contención o los taludes previstos.

9. CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

2021

ANEJO VI. ANÁLISIS DEL SECTOR ACUÍCOLA Y LA VENTA DE CRUSTÁCEOS

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

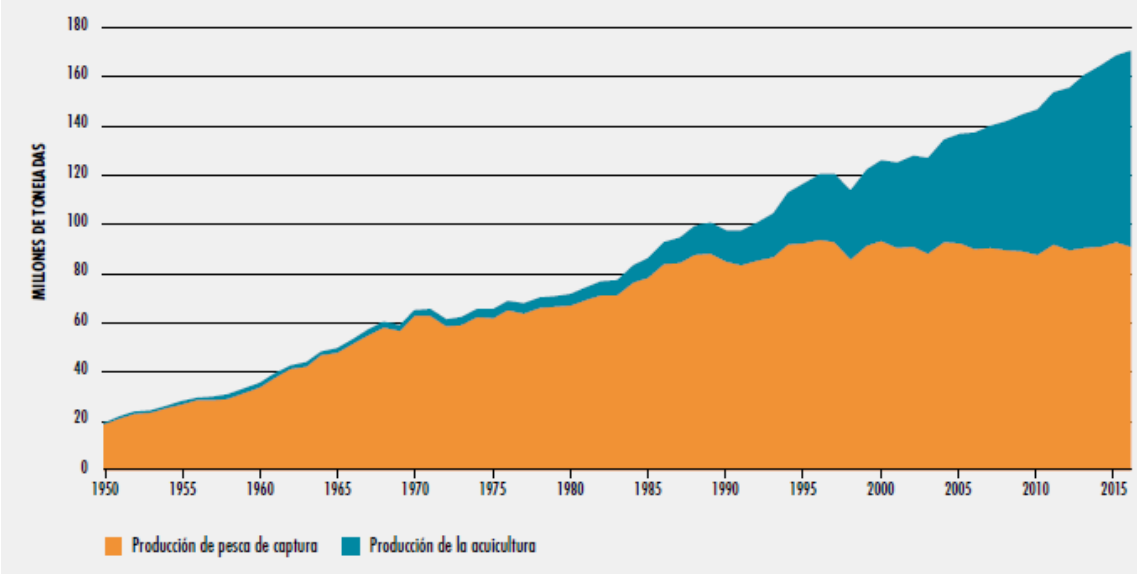
1 EL SECTOR ACUÍCOLA 2
1.1 INTRODUCCIÓN 2
1.2 PRODUCCIÓN ACUICOLA MUNDIAL. 3
1.3 PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EUROPEA. 6
1.4 PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN ESPAÑA 7
2 PRODUCCIÓN DE LANGOSTINO EN EL MUNDO 8
3 CONSUMO DE LANGOSTINO 9
4 BIBLIOGRAFÍA 11

1. EL SECTOR ACUÍCOLA

1.1 INTRODUCCIÓN

El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018 pone de relieve la importancia crítica de la pesca y la acuicultura para la alimentación, la nutrición y el empleo de millones de personas. La producción pesquera mundial alcanzó un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas en 2016, de los cuales la acuicultura representó un 47% del total y un 53% si se excluyen los usos no alimentarios (incluida la reducción para la preparación de harina y aceite de pescado). En definitiva, el 88% de dichas toneladas se utilizaron para el consumo humano directo, gracias a la estabilidad relativa de la producción de la pesca de captura, la reducción del despilfarro y el continuo crecimiento de la acuicultura.

Entre 1961 y 2016, el aumento anual medio del consumo mundial de pescado comestible (3,2%) superó al crecimiento de la población (1,6%) y también al de la carne procedente de todos los animales terrestres juntos (2,8%). En términos per capita, el consumo de pescado comestible aumentó de 9,0 kg en 1961 a 20,2 kg en 2015, a una tasa media de aproximadamente un 1,5% al año.



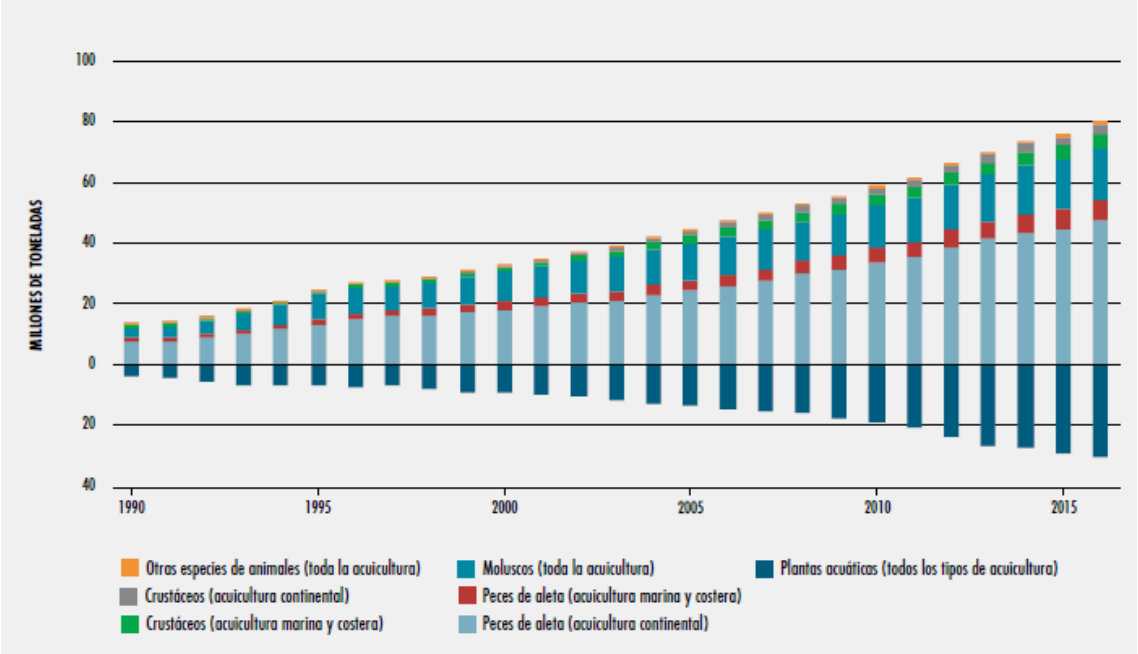
Grafo 1. Evolución de la producción de la pesca y la acuicultura desde 1950 hasta 2016. Fuente: FAO, 2020.

2.1 PRODUCCIÓN ACUICOLA MUNDIAL.

En 2016, la producción mundial de la acuicultura, incluidas las plantas acuáticas, ascendió a 110,2 millones de toneladas, siendo 80 millones de toneladas pescado y mariscp comestibles y el restante plantas acuáticas. Del marisco comestible, los crustáceos sólo alcanzan las 7,9 ton, siendo la mayoría peces de aleta (54,1 millones de toneladas) y moluscos (17,1 millones de toneladas).

En los últimos dos decenios, Asia ha representado en torno al 89% de la producción acuícola mundial. En ese mismo período, África y las Américas han aumentado sus proporciones respectivas en la producción total mundial, mientras que las correspondientes a Europa y Oceanía han disminuido ligeramente. Entre los principales países productores, Bangladesh, Chile, Egipto, la India, Indonesia, Nigeria, Noruega y Viet Nam han intensificado su cuota en la producción regional o mundial en diverso grado durante los dos últimos decenios.

Desde 1980 y 1990, la tasa de crecimiento de la industria acuícola correspondía con el 10,8 % y el 9,5 % anual. A partir del año 2000 se frena el crecimiento del sector, siendo del 5,8 % anual entre 2001 y 2016, pero este no deja de crecer.



Grafo 2. Evolución de la producción de las diferentes especies aptas para ser criadas en sistemas de acuicultura. Fuente: FAO, 2020.

La contribución de la acuicultura a la producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura en su conjunto ha venido aumentando de forma constante hasta llegar al 46,8% en 2016, lo que supone un aumento con respecto al 25,7% del año 2000. Si se excluye a China, la proporción de la acuicultura ascendía al 29,6% en 2016. En el

plano regional, la acuicultura representaba entre el 17% y el 18% de la producción total de pescado en África, América y Europa, seguida del 12,8% en Oceanía. La proporción de la acuicultura en la producción pesquera de Asia, excluida China, aumentó al 40,6% en 2016.

China es el principal productor de pescado y desde 2002 también ha sido el mayor exportador de pescado y productos pesqueros, aunque el rápido crecimiento de las décadas de 1990 y 2000 se ha ralentizado posteriormente. La Unión Europea (UE) constituyó el mayor mercado único de pescado y productos pesqueros, seguida de los Estados Unidos de América y el Japón; en 2016 estos tres mercados juntos representaron aproximadamente el 64% del valor total de las importaciones mundiales de pescado y productos pesqueros.

En el mundo se han registrado en la producción mundial 598 “partidas de especies” que han sido cultivadas alguna vez en el mundo. El término “partida de especies” se refiere a una especie única, un grupo de especies (en el que la identificación a nivel de especie no es posible) o un híbrido interespecífico. Las partidas de especies registradas hasta el momento comprenden 369 peces de aleta (incluidos cinco híbridos), 109 moluscos, 64 crustáceos, siete anfibios y reptiles (excluidos caimanes o cocodrilos), nueve invertebrados acuáticos y 40 algas acuáticas.

A pesar de la gran variedad de especies obtenidas, el volumen de la producción acuícola está dominado por un pequeño número de especies o grupos de especies "básicos" en los planos nacional, regional y mundial. La cría de peces de aleta, que constituye el subsector más diverso, se apoyaba en 27 especies y grupos de especies que suponían más del 90% de la producción total en 2016, mientras que las 20 partidas de especies más producidas representaban el 84,2% de la producción total. En comparación con los peces de aleta, el número de especies de crustáceos, moluscos y otros animales que se crían es menor.

Partida de especies	2010	2012	2014	2016	% del total, 2016
Peces de aleta					
Carpa herbívora, *Ctenopharyngodon idellus*	4 362	5 018	5 539	6 068	11
Carpa plateada, *Hypophthalmichthys molitrix*	4 100	4 193	4 968	5 301	10
Carpa común, *Cyprinus carpio*	3 421	3 753	4 161	4 557	8
Tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus*	2 537	3 260	3 677	4 200	8
Carpa cabezona, *Hypophthalmichthys nobilis*	2 587	2 901	3 255	3 527	7
Carassius spp.	2 216	2 451	2 769	3 006	6
Catla, *Catla catla*	2 977	2 761	2 770	2 961	6
Peces de agua dulce nep, *Osteichthyes*	1 378	1 942	2 063	2 362	4
Salmón del Atlántico, *Salmo salar*	1 437	2 074	2 348	2 248	4
Labeo Roho, *Labeo rohita*	1 133	1 566	1 670	1 843	3
Pangasius spp.	1 307	1 575	1 616	1 741	3
Chano, *Chanos chanos*	809	943	1 041	1 188	2
Tilapias nep, *Oreochromis (=Tilapia)* spp.	628	876	1 163	1 177	2
Clarias spp.	353	554	809	979	2
Peces marinos nep, *Osteichthyes*	477	585	684	844	2
Carpa de Wuchang, *Megalobrama amblycephala*	652	706	783	826	2
Trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*	752	883	796	814	2
Ciprínidos nep, *Cyprinidae*	719	620	724	670	1
Carpa negra, *Mylopharyngodon piceus*	424	495	557	632	1
Cabeza de serpiente, *Channa argus*	377	481	511	518	1
Otros peces de aleta	5 849	6 815	7 774	8 629	16
Total de peces de aleta	38 494	44 453	49 679	54 091	100
Crustáceos					
Camarón patiblanco, *Penaeus vannamei*	2 688	3 238	3 697	4 156	53
Cangrejo de las marismas, *Procambarus clarkii*	616	598	721	920	12
Cangrejo chino, *Eriocheir sinensis*	593	714	797	812	10
Langostino jumbo, *Penaeus monodon*	565	672	705	701	9
Camarón nipón, *Macrobrachium nipponense*	226	237	258	273	4
Langostino de río, *Macrobrachium rosenbergii*	198	211	216	234	3
Otros crustáceos	700	606	654	767	10
Total de crustáceos	5 586	6 277	7 047	7 862	100
Moluscos					
Ostiones nep, *Crassostrea* spp.	3 678	3 972	4 374	4 864	28
Almeja japonesa, *Ruditapes philippinarum*	3 605	3 775	4 014	4 229	25
Peines, *Pectinidae*	1 408	1 420	1 650	1 861	11
Moluscos marinos nep, *Mollusca*	630	1 091	1 135	1 154	7
Mejillones nep, *Mytilidae*	892	969	1 029	1 100	6
Sinonovacula constricta	714	720	787	823	5
Ostión japonés, *Crassostrea gigas*	641	609	624	574	3
Arca del Pacífico occidental, *Anadara granosa*	466	390	450	439	3
Chorito, *Mytilus chilensis*	222	244	238	301	2
Otros moluscos	1 808	1 683	1 748	1 795	11
Total de moluscos	14 064	14 874	16 047	17 139	100
Otros animales					
Trionyx sinensis	270	336	345	348	37
Cohombro de mar japonés, *Apostichopus japonicus*	130	171	202	205	22
Invertebrados acuáticos nep, *Invertebrata*	223	128	111	97	10
Ranas, *Rana* spp.	82	86	97	96	10
Otros animales varios	112	118	139	193	21
Total de otros animales	818	839	894	939	100

Tabla 1. Principales especies producidas en la acuicultura a nivel mundial. Fuente: FAO, 2020

3.1 PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EUROPEA.

En 2017 en la Unión Europea se cosecharon 1.353.201 toneladas de productos de acuicultura. Este dato supone un aumento del 4,8 % respecto de lo puesto en el mercado en 2016, aunque sigue estando por debajo del máximo de producción de la acuicultura europea que tuvo lugar en 1999, cuando se superaron las 1.435.350 toneladas. Por otra parte, la acuicultura representa el 19,2 % del volumen de la producción acuática total (acuicultura y pesca) de la Unión Europea. El 80,8 % restante de la producción provino de la pesca extractiva, es decir, 5.680.902 toneladas.

España es el Estado miembro de la Unión Europea con una mayor cosecha de acuicultura, con 311.032 toneladas en 2017 (23,0 % del total de la Unión), seguido por el Reino Unido con 222.434 toneladas (el 16,4 %) y Francia con 166.000 toneladas (12,3 %).

Sin embargo, cuando se considera el valor de la producción, el Reino Unido es el principal Estado miembro productor con 1.160,8 millones de euros (28 % del valor total), seguido por Francia con 561 millones de euros (13,5 %) y Grecia con 491,8 millones de euros (el 11,9 %). España ocupa la cuarta posición, con 466,4 millones (12,2 %), seguida de Italia.

En la Unión Europea los principales productos de la acuicultura son pescados y moluscos. La acuicultura de crustáceos, algas u otros invertebrados es muy reducida.

Las principales especies producidas en la UE son de mejillón, con 493.844 toneladas en 2017, de la que se producen dos especies, el común y el mediterráneo, no siempre adecuadamente diferenciadas en las estadísticas. Le sigue el salmón atlántico con 209.180 toneladas que pasa a ocupar el segundo puesto, en el que se situaba la producción de trucha arco iris, de la que en 2017 se produjeron 185.316 toneladas.



Grafo 3. Producción acuícola en la Unión Europea. Fuente: APROMAR, 2019

Especie	Nombre científico	Toneladas	% Var. anual
Mejillones	*(Mytilus spp)*	693.844	3,9%
Salmón del Atlántico	*(Oncborynchus mykiss)*	209.180	15,6%
Trucha arco iris	*(Salmo salar)*	185.316	0,0%
Dorada	*(Sparus aurata)*	95.390	14,2%
Lubina	*(Dicentrarchus labrax)*	79.350	-5,0%
Ostión japonés	*(Crassostrea gigas)*	77.947	3,3%
Carpa común	*(Cyprinus carpio)*	73.911	1,5%
Almeja japonesa	*(Ruditapes philippinarum)*	35.114	0,9%
Rodaballo	*(Psetta maxima)*	11.571	14,4%
Pez-gato	*(Clarias gariepinus)*	8.821	7,6%
TOTAL 10 PRALES. ESPECIES		1.270.444	6,8%
RESTO DE ESPECIES		82.758	-19,1%
TOTAL ACUICULTURA UE		1.353.201	4,8%

Tabla 2. Principales especies producidas en la acuicultura en la Unión Europea. Fuente: APROMAR, 2019

A pesar de todo ello, la acuicultura en la Unión Europea, tanto de peces como de moluscos, lleva prácticamente estancada los últimos quince años por diversos motivos y no está explotando su potencial creador de riqueza y de empleo, tal y como viene recomendando con insistencia la FAO. Esta situación, unida a las menores capturas de la pesca extractiva, ha consolidado una situación de gran dependencia de las importaciones de pescado para satisfacer la creciente demanda europea de alimentos de origen acuático. Hoy en día las industrias de importación y transformación de pescado de la Unión Europea son más relevantes en cuanto su facturación y empleo que los productores de pesca y acuicultura juntos.

4.1 PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN ESPAÑA

La obtención primaria en España en 2017 de productos provenientes de la acuicultura y la pesca, aumentó en un 6 % respecto de 2016, hasta quedarse en 1.268.244 toneladas, según FAO. Después de dos años de decrecimiento, la producción

aumentó tanto en acuicultura como en pesca un 9,6 % y un 4,8 % respectivamente. El mejillón (Mytilus spp.) fue el principal recurso acuático vivo de España en términos de peso, llegando a cosechar en 2017 unas 241.785 toneladas. En lo referente a la pesca, la principal especie capturada por la fue el atún listado (Katsuwonus pelamis) del que se pescaron 161.790 toneladas ese mismo año. Las cifras de cosecha de acuicultura en España en 2017 son por un total de 313.538 toneladas y valor en primera venta de 451,5 millones de euros. Las principales especies asociadas a la acuicultura en España son el mejillón (241.785 t), lubina (21.269 t), trucha arco iris (17.948 t) y dorada (13.643 t).

En 2017 estaban en funcionamiento y con producción en España un total de 5.100 establecimientos de acuicultura, de los cuales 4.793 lo eran de moluscos en acuicultura marina, consistentes en bateas y “long-lines” en los que se realizan cultivos verticales de mejillones y otros moluscos. La acuicultura continental (en aguas dulces) dispuso de 187 granjas activas, esencialmente para peces (generalmente trucha arco iris y esturión). El número de establecimientos en costa, playas, zonas intermareales y esteros fue de 79. Viveros de mar para cultivos de peces se contabilizaron 41 explotaciones. Las estadísticas muestran una reducción de en el número de establecimientos de acuicultura en España, pasando de un máximo en 2007 de 5.313 a los 5.100 actuales.

2. PRODUCCIÓN DE LANGOSTINO EN EL MUNDO

La producción de crustáceos en 2018 no superó los 9,4 millones de toneladas de producción en acuicultura, lo que supone un 8,2 % de la producción acuífera total. Sin embargo, en términos monetarios, dicha producción representa un valor de 55.418 millones de euros, un 26,3 % del valor total obtenido en primera venta de la acuicultura.

Los langostinos dominan la producción de crustáceos que se suelen cultivar en la acuicultura costera y son una importante fuente de ingresos para varios países en desarrollo de Asia y América Latina. Ciertamente sólo dos especies (Penaeus vannamei y Penaeus monodon) representan el 77 % de la producción total mundial de crustáceos.

A nivel mundial existen unas producciones masivas de diferentes especies de langostinos a lo largo del globo en regiones de clima tropical y subtropical. Hoy en día, más de la cuarta parte de langostinos comercializados provienen de la industria acuícola y el 99% de su producción tiene lugar en países en vías de desarrollo.

Debido a la alta demanda, las capturas de langostino en el Atlántico y Mediterráneo son escasas. La casi totalidad del langostino que se consume en España procede de la flota congeladora industrial o de la importación del Atlántico sur, Índico o Pacífico. Así pues, gran parte del langostino consumido no es un producto de la pesca nacional, sino que llega de importaciones de países tercero del continente americano y asiático.

En términos de valor comercial, los langostinos son el producto más importante, con el 15% del valor total del comercio internacional de productos pesqueros. Según la FAO, alrededor de tres cuartas partes de la captura mundial de camarón procede de la pesca (de los cuales cerca del 70% corresponden a los camarones capturados en aguas cálidas y 30% a camarones de aguas frías).

En lo referente a la producción de langostino a nivel nacional, actualmente se encuentra en operación una sola granja de langostinos en España, localizada en Medina del Campo (Valladolid), que viene demostrando un gran dinamismo y capacidad de innovación. La especie producida es langostino blanco (Litopenaeus vannamei) y destacan por la calidad y frescura de sus producciones. En 2018 se produjeron en España 5 toneladas de esta especie.

3. CONSUMO DE LANGOSTINO

El principal grupo de especies acuáticas que se consumieron en 2017 a nivel mundial fueron los peces de agua dulce y diádromos, con 8,1 kg per cápita, seguidos de los peces pelágicos (3,1 kg), los moluscos, excluidos los cefalópodos (2,6 kg), los crustáceos (2,0 kg), los peces demersales (2,8 kg), otros peces marinos (1,0 kg), los cefalópodos (0,5 kg) y otros animales e invertebrados acuáticos (0,2 kg)

España destaca junto a Francia por el elevado consumo de langostino, cubriendo el 45 % de las importaciones de camarones y langostinos destinados a la UE, siendo el consumo total en nuestro país de 81.9 millones de kilos de langostino al año.

Según datos del MAPAMA, en 2017 el consumo de gambas y langostinos fue de 1,9kg per cápita. Esto se puede asociar al carácter estacional de este producto, siendo típico en los meses de otoño-invierno y disminuyendo su consumo el resto de meses del año.



Grafo 4. Porcentaje de venta de langostino a nivel nacional en función del mes del año. Fuente: MERCASA, 2007.

A pesar de su limitado consumo frente al volumen total de productos de la pesca consumidos (25.5 kg anuales per cápita y un gasto de 202,4 € anuales per cápita), el sector factura cerca de 924,3 millones de euros anuales en España con la venta de gambas y langostinos en diferentes formatos (congelados, cocidos, frescos), lo cual indica que un español de media gasta anualmente 20,8 € en este tipo de productos, muy superior a lo que se gasta en otros sectores de mariscos y pescados, ya sean en fresco, congelado o en conserva.

De acuerdo a las ventas en el mercado nacional, el 63,2 % de los langostinos producidos en España se vende congelado, el 18,4% cocido, y el 18,4 % en fresco.

Venta por variedades	Porcentaje	Miles de ton consumidos
Langostino congelado	63,2	51,8
Langostino cocido	18,4	15,1
Langostino fresco	18,4	15,1

Tabla 3. Porcentaje de consumo y consumo en miles de toneladas de los principales formatos de presentación del producto. Fuente: MERCASA, 2007.

En cuanto a la preferencia de la talla, la estadística muestra una preferencia por el langostino de talla 30-40, lo cual indica unas 30 o 40 piezas por kg, es decir, que el langostino pese entre 25 y 30 g.

Venta por variedades	Porcentaje	Miles de ton consumidos
Langostino 10-20 piezas/kg	10	8,19
Langostino 20-30 piezas/kg	10	8,19
Langostino 30-40 piezas/kg	30	24,57
Langostino 40-60 piezas/kg	10	8,19
Langostino 70-80 piezas/kg	15	12,285
Langostino 80-100 piezas/kg	10	8,19
Langostino >100 piezas/kg	10	8,19

Tabla 4. Porcentaje de consumo y consumo en miles de toneladas de las principales tallas del producto. Fuente: MERCASA, 2007.

4. BIBLIOGRAFÍA

- APROMAR. (2019). *La acuicultura en España 2019.* Disponible en: http://www.apromar.es/sites/default/files/2019/InformeAcui/APROMAR%20Informe%20ACUICULTURA%202019.pdf [Consultado 19/09/2021]
- Ecologistas en acción. (2011). *Guía de consumo de mariscos (Parte 1).* Disponible en: http://www.economiasolidaria.org/sites/default/files/guia_marisco.pdf [Consultado 09/09/2021]
- FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma: FAO. ISBN 978-92-5-132756-2
- MERCASA. (2007). Comercialización de crustáceos. Características Básicas. Disponible en: https://www.mercasa.es/media/publicaciones/71/1288282453_DYC_2007_93_101_107.pdf
- MERCASA. (2017). *Consumo de pescados y mariscos en España*. Disponible en: https://www.mercasa.es/media/publicaciones/236/1509981781_Consumo_de_pescados_y_mariscos.pdf [Consultado 09/09/2021]
- Secretaría general de pesca. (2014). Mercado de los crustáceos. Madrid: MAPAMA. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/mercados-economia-pesquera/INFORME%20CRUSTACEOS%20SEPT%202014_tcm30-287438.pdf [Consultado 09/09/2021]

2021

ANEJO VII. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 BIOLOGÍA ANIMAL 2
2.1 TAXONOMÍA 3
2.2 MORFOLOGÍA 3
2.3 FASES DE CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN 5
2.4 HABITAT 7
2.5 VALORACIÓN NUTRICIONAL 7
2.6 PATOLOGÍAS Y ENFERMEDADES 9
3 IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA PRODUCCIÓN IDÓNEO 13
4 CALIDAD DEL AGUA 14

1 INTRODUCCIÓN

El langostino se trata de un crustáceo decápodo de aguas templadas, subtropicales o tropicales que vive en playas arenosas y en las desembocaduras de los ríos. Pueden vivir en aguas poco profundas o a profundidades de 100 m, dependiendo de la especie y de la etapa biológica en la que se encuentren. Las especies de interés comercial viven en zonas costeras y presentan un ciclo biológico con varias etapas o fases: huevo, larva, juvenil, subadulto y adulto. El desarrollo y crecimiento tienen lugar mediante sucesivas mudas en las que los animales reemplazan el caparazón quitinoso. Además de cambiar de forma y tamaño, van modificando los hábitos de alimentación y la forma de vida.

De todas las especies cultivables, la familia Penaidae representa más del 80% de la producción de langostino de cultivo, siendo los más importantes el langostino tigre (*Penaeus monodon*), el langostino japonés (*Penaeus japonicus*), langostino blanco de la India (*Penaeus indicus*) y el langostino patiblanco o blanco (*Penaeus vananmei*).

2 BIOLOGÍA ANIMAL

Penaeus vannamei es un crustáceo decápodo macruro nadador, de mediano tamaño, comestible, muy apreciado y de alta cotización comercial. La denominación más frecuentemente empleada en España es el nombre genérico de langostino o langostino blanco.

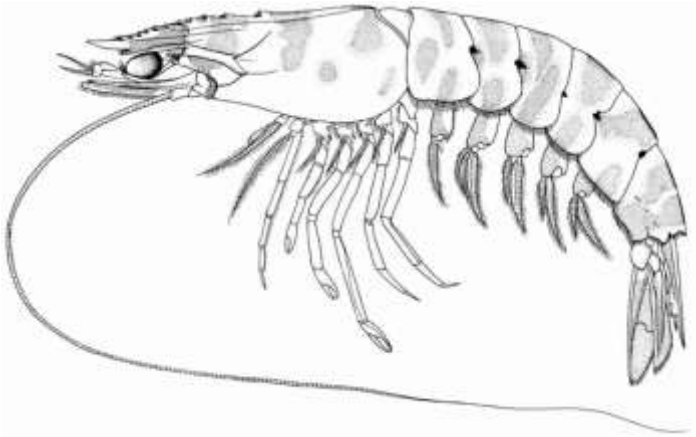


Figura 1: Pennaeus Vannamei

Posiblemente el proceso más importante de estos individuos es la muda, la cual se debe a la existencia de un exoesqueleto que impide el aumento de tamaño. Es por ello que para continuar creciendo deben deshacerse de del mismo y volverlo a formar

con un tamaño mayor. Esto produce un desarrollo discontinuo o saltos. El animal tarde entre 5 o 6 minutos en desprenderse del antiguo caparazón por rotura del mismo. Sin embargo, el nuevo caparazón ya está formado antes de desprenderse del viejo, por lo que la cutícula se ha ido degradando días antes de la muda para facilitar la formación del nuevo caparazón. El nuevo caparazón se irá endureciendo durante los próximos días mediante la incorporación de sales de calcio. Si no lograra realizar la muda, el langostino morirá en los próximos días o sus congéneres serán los encargados de devorarlo. Estos días son vulnerables a los depredadores, por lo que suelen buscar refugio hasta que el nuevo caparazón adquiere su dureza característica.

2.1 TAXONOMÍA

El grupo de los decápodos incluye alrededor de 10.000 especies diferentes, incluyendo la práctica totalidad de crustáceos de interés comercial. *Penaeus vannamei* es una de las 28 espeies del género Penaeus y su clasificación taxonómica es la siguiente:

CLASE	Crustácea
SUBCLASE	Malacostraca
SERIE	Eumalacostraca
SUPERORDEN	Eucarida
ORDEN	Decápoda
SUBORDEN	Natantia
FAMILIA	Penaeidae
SUBFAMILIA	*Penaeinae*
GÉNERO	*Penaeus*
ESPECIE	*Penaeus vannamei*

2.2 MORFOLOGÍA

Los langostinos poseen un cuerpo alargado y comprimido lateralmente, forma adaptada a la natación. Las hembras suelen ser más grandes que los machos. Una hembra puede alcanzar los 225 mm, mientras que un macho alcanzará como máximo los 180 mm. La longitud media de esta especie se encuentra entre los 110 y 140 mm para macho y los 130 y 170 mm para hembras.

En la zona frontal poseen una extensión de cutícula, denominada rostro, con función defensiva. Se trata de hocico corto, apenas por encima de los ojos, armado con dientes (entre 8 y 13) en el borde dorsal y un solo diente en el borde ventral que es característico de esta especie. Partiendo de ahí, podemos distinguir, un primer par de

ojos y dos pares de apéndices sensoriales. El primer par, más corto, se denomina anténulas, mientras que el segundo par, más largo, se denomina antena. Tienen función táctil y olfativa. Los últimos tres pares de apéndices son masticatorios (mandíbulas maxilares y maxílulos). La duplicación de la quilla dorsal para formar un surco profundo y estrecho es la característica sobresaliente de esta especie.

En cuanto al caparazón, se trata de una cubierta quitinosa fina y ligera, y por lo genera transparente. Ayuda a mantener la integridad estructural del animal y sirve como defensa, ya que posee estructuras desagradables para los depredadores. Los langostinos poseen un color rojizo dispuesto en bandas debido a los cromatóforos del tegumento. El caparazón está compuesto por 14 segmentos que protegen el dorso y los costados. Se fusiona en parte con los segmentos ventrales y termina en el rostro.

El cuerpo se divide en dos regiones principales, cefalotórax y abdomen. Asimismo, el langostino 13 apéndices más el telson (o cola).

- **Cefalotórax**

Fusión de cabeza y segmentos torácicos. Presenta una cresta dorsal bordeada por dos surcos donde sus bordes cuelgan, dando lugar a las cavidades branquiales.

La quitina exterior del cefalotórax protege los órganos internos del animal, tales como cerebro, corazón, aparato respiratorio, reproductor y digestivo, que se encuentran en esta zona.

También podemos localizar los apéndices sensoriales y bucales, además de las patas del animal.

- **Abdomen**

Parte trasera del animal musculosa y desarrollada constituida por 6 segmentos articulados en los que se sitúan pares de apéndices por segmento. Son 5 pares apéndices que permiten al animal la natación, y un par más modificado al final a modo de “cola”.

- **Apéndices**

Los langostinos poseen un total de ocho pares de apéndices en el cefalotórax y cinco pares en el abdomen (más la cola). Tienen forma y tamaño variable según la función que desempeñen o incluso el sexo del animal.

El cefalotórax tiene ocho pares de apéndices o peraeópodos, los primeros tres pares o pertenecen a las piezas bucales y proporcionan funciones masticatorias, es por ello que se llaman maxilípedos; los cinco pares posteriores permiten el movimiento y terminan con pinzas (los primeros 3 pares, siendo el tercero más desarrollado que el segundo) o garras (los dos restantes). Los apéndices del abdomen tienen función natatoria, sin embargo, en machos los dos primeros son apéndices copuladores (petasma), mientras que las hembras son todos iguales en forma. Las hembras utilizan los dos primeros pares para llevar los huevos durante la incubación.

- **Telson**

El último par de apéndices está modificado para formar el telson. Está formado por el orificio anal, el cual es ventralmente visible y termina en una cola de tres puntas.

2.3 FASES DE CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN

Cuando la hembra de langostino pone los huevos, estos eclosionan dando lugar a un estado larvario conocido como nauplius, larvas planctónicas que se desarrollarán y sufrirán un proceso de metamorfosis y mudas hasta la etapa juvenil, cuando podemos empezar a considerarlo un langostino. Se suceden 11 estadíos sucesivos, 5 fases nauplus o Nauplo, 3 Zoea o Protozoea y 3 Mysis o Misis. A partir de la Misis, el animal sufre una muda que lo transforma en postlarva, cuyo tamaño es de pocos mm. La postlarva sigue siendo planctónico en un principio, pero pasarán poco a poco a ser semi-bentónicos. Las postlarvas penetran en estuarios y lagunas o se aproximan a la costa En esta etapa es cuando comienza a formarse el rostro del langostino. Una vez formado podemos denominar al langostino sub-adulto o juvenil y crecerá unos 30-60 mm/mes, dependiendo siempre de la densidad de población y la temperatura. No será hasta que alcanzan los 10 cm de talla cuando regresen al mar y abandonen las zonas costeras y estuarios. Se considera que son adultos cuando son capaces de espermatóforos fértiles, asociada normalmente a una talla mínima de 30 mm, denominada “talla de madurez”.

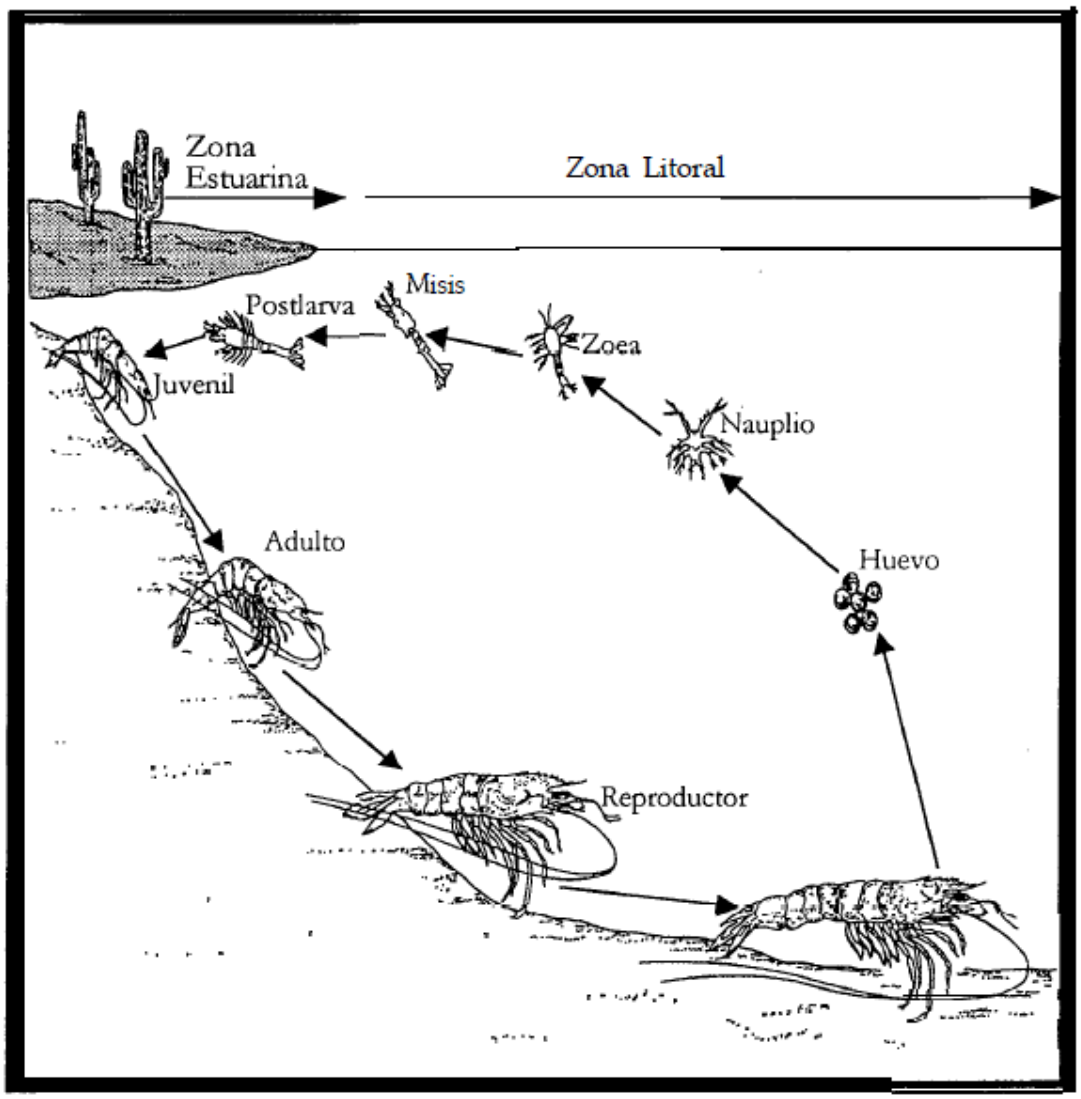


Figura 2: Ciclo de vida de *Pennaeus Vannamei.*

Los individuos adultos presentan dimorfismo sexual, tanto por talla, siendo las hembras más grandes que los machos, como en su propia morfología. Los machos presentan las pinzas de los primeros apéndices más desarrollados que las hembras. Así mismo, los primeros pleópodos de los machos se encuentran modificados como apéndices copuladores, mientras que las hembras presentan tapizados de largas sedas para favorecer la incubación de los huevos.

La copulación o acto reproductivo se inicia en primavera a profundidades de entre 10 y 30 m. Las hembras expulsan al medio ambiente feromonas para atraer a los machos de la especie. Tiene lugar entonces un ritual de cortejo de reconocimiento y aceptación previo a la cópula. El apareamiento tiene lugar cuando la hembra tiene el caparazón blando, una vez finalizada la muda y consiste en el depósito de uno o más

espermatóforos en, sobre o cerca de los genitales de la hembra. Los espermatóforos son sacos que contienen una gran cantidad de esperma.

La puesta tiene lugar en verano, cuando las hembras depositan los huevos en el fondo unidos formando paquetes por medio de una sustancia gelatinosa. Allí los incubarán durante unas horas hasta su eclosión y nacimiento de los nuevos individuos en forma de Nauplio.

2.4 HABITAT

El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *P. vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares. Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Cuando *P. vannamei* pesa entre 30 y 45 g libera entre 100 000 y 250 000 huevos de aproximadamente 0,22 mm de diámetro. La incubación ocurre aproximadamente 16 horas después del desove y la fertilización. En la primera etapa, la larva, denominada nauplio, nada intermitentemente y es fototáctica positiva. Los nauplios no requieren alimentación, sino que se nutren de su reserva embrionaria. Las siguientes etapas larvarias (protozoea, mysis y postlarva temprana respectivamente) continúan siendo planctónicas por algún tiempo, se alimentan del fitoplancton y del zooplancton, y son transportados a la costa por las corrientes mareales. Las postlarvas (PL) cambian sus hábitos planctónicos unos 5 días después de su metamorfosis a PL, se trasladan a la costa y empiezan a alimentarse de detritos bénticos, gusanos, bivalbos y crustáceos.

Es una especie característica de las aguas con fondos lodosos (o arenas con lodo) entre 5 y 72 m de profundidad. Los adultos se encuentran en ambientes netamente marinos, mientras que la cría y levante se desarrollan en los estuarios y lagunas salobres

2.5 VALORACIÓN NUTRICIONAL

El langostino es un alimento muy apreciado en todo el mundo por su alta calidad gastronómica. La carne del langostino nos aporta proteínas y es baja en calorías por

tener poca materia grasa. Otros nutrientes destacados son: yodo, fósforo, selenio y el calcio, entre los minerales; y B12 y B3, entre las vitaminas.

Por otro lado, su contenido en colesterol (omega 3) es elevado, lo que deberá ser tenido en cuenta en el caso de dietas especiales.

PORCIÓN COMESTIBLE

47 gramos por cada 100 gramos de producto fresco

FUENTE DE NUTRIENTES Y SUSTANCIAS NO NUTRITIVAS

Proteínas, colesterol, yodo, fósforo, selenio, vitamina B12 y B3 (niacina), omega 3.

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (150 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	93	66	3.000	2.300
Proteínas (g)	20,1	14,2	54	41
Lípidos totales (g)	1,4	1,0	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,22	0,16	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	0,3	0,21	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,45	0,32	17	13
ω-3 (g)	0,388	0,274	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	0,014	0,010	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	200	141	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	0	0	375-413	288-316
Fibra (g)	0	0	>35	>25
Agua (g)	78,5	55,3	2.500	2.000
Calcio (mg)	220	155	1.000	1.000
Hierro (mg)	1,9	1,3	10	18
Yodo (µg)	90	63,5	140	110
Magnesio (mg)	76	53,6	350	330
Zinc (mg)	3,6	2,5	15	15
Sodio (mg)	146	103	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	266	188	3.500	3.500
Fósforo (mg)	259	183	700	700
Selenio (µg)	24,3	17,1	70	55
Tiamina (mg)	0,05	0,04	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,04	0,03	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	7,4	5,2	20	15
Vitamina B_6 (mg)	0,1	0,07	1,8	1,6
Folatos (µg)	2	1,4	400	400
Vitamina B_{12} (µg)	1	0,7	2	2
Vitamina C (mg)	Tr	Tr	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	9	6,3	1.000	800
Vitamina D (µg)	Tr	Tr	15	15
Vitamina E (mg)	1,5	1,1	12	12

2.6 PATOLOGÍAS Y ENFERMEDADES

Los principales problemas patológicos de este grupo son de tipo viral, aunque también se detectan diversas patologías de origen bacteriano, fúngico y parásito (protozoos).

En el medio natural generalmente se desconocen los factores que provocan enfermedades de crustáceos, sin embargo, se han logrado avances en la identificación y control de patologías en condiciones controladas. El hecho de poseer un caparazón quitinoso, así como otros elementos de defensa (bacteriolisinas, aglutininas, fenol-oxidasa, hemofagocitos, encapsulación y melarinación).

Patologías provocadas por bacterias

Suelen estar relacionadas con los estados de debilidad, estrés, manejo inadecuado, contaminantes, medios acuáticos desfavorables, alimentación deficiente, periodos de muda y erosiones o lesiones en el caparazón.

Las bacteriosis pueden ser de dos tipos, internas o externas. En su mayoría se trata de bacterias quitinívoras, que originan la enfermedad del caparazón y utilizan el exoesqueleto como alimento, y a bacterias filamentosas o no filamentosas, que actúan como epibiontes de la cutícula, siendo organismos sésiles que viven sobre otro ser vivo.

- La “enfermedad del caparazón”

Se asocia a bacterias de los géneros Vibrio, Beneckea, Pseudomonas y Soirillum, así como a una Mixobacteria del género Phoptobacterium. Esta enfermedad puede detectarse por simple observación a partir de los primeros síntomas. Los síntomas más leves consisten en la aparición de manchas oscuras blandas, úlceras en las regiones de caparazón, en los apéndices y en la superficie ventral. En estados más avanzados se pueden localizar también en las láminas branqueales, las cuales pueden llegar a destruirse por completo produciendo trastornos respiratorios graves e incluso la muerte por anoxia o hipoxia. Si las lesiones se producen en tejidos blandos del tegumento se pueden provocar alteraciones durante la muda.

Las bacterias filamentosas, en especial la especie Leucotrhis mucor, se alojan en la superficie del cuerpo, branquias y huevos del langostino. Esta bacteria se encuentra asociada a otros epibiontes como algas y hongos, y es

favorecida ante elevados niveles de materia orgánica, nitratos y fosfatos y altas temperaturas, siendo 25ºC la óptima. La actuación de esta bacteria es a nivel de las branquias, impidiendo la respiración y originando la muerte del animal. Debe tenerse en cuenta en tanques de cría de larvas y huevos embrionados.

Otras bacterias no filamentosas se localizan en la superficie del caparazón y de las branquias, siendo responsables de lesiones en el tegumento, pudiendo ocasionar muerte por asfixia.

- Síndrome hepato-intestinal

Las bacterias causantes de dicha enfermedad son Citrobacter y Proteus, bacterias Gram negativas que afectan al lumen y epitelios del intestino medio y hepatopáncreas del langostino. Sus síntomas más reconocibles son coloración parda del abdomen, caparazón ligeramente azulado, enteritis, decoloración del hepatopáncreas y convulsiones tetánicas.

Otras especies Gram negativas, fundamentalmente de los géneros Vibrio y Pseudomonas actúan como patógenos oportunistas asociadas a estados de debilidad o estrés del animal. También se asocian a erosiones, heridas y traumatismos, originadas de un manejo inadecuado del cultivo o altas poblaciones en acuicultura.

La prevención y control de estas enfermedades pasa por el uso de agua de buena calidad y un manejo correcto del langostino manteniendo los cultivos en densidades de población adecuadas.

Las puertas de entrada para este tipo de enfermedades suelen ser las partes blandas del animal, membranas y orificios naturales. La forma aguda termina con la muerte del animal en menos de 1 semana (1 a 6 días). La forma crónica hace que los langostinos se vuelvan débiles, con movimientos animales, rigidez y tetania. En ejemplares moribundos o muertos se pueden distinguir una musculatura opaca y blanquecina, así como el oscurecimiento del tegumento y melanización de branquias.

- Síndrome tóxico del langostino o enteritis hemorrágica

Se asocia con filamentos del alga azul-verde Spirulia subsalsa, manifestándose en forma de elevadas mortalidades en tanques y estanques de cría. Las toxinas de las algas necrotiza el epitelio del intestino y favorece la

invasión de Vibrios. Los individuos afectados presentan una musculatura abdominal blanquecina opaca, la cutícula pálida y frecuentemente el intestino vacío con necrosis o destrucción total del epitelio intestinal.

- Patologías provocadas por virus:

Se trata de uno de los mayores factores limitantes en el desarrollo de cultivos de langostinos, por lo que el control de enfermedades virales es una prioridad si se quiere asegurar el éxito de los cultivos de langostinos. El desarrollo de enfermedades víricas es favorecido cunado el animal se encuentra en estado de estrés, elevadas densidades de población, tratamientos terapéuticos y calidad del agua.

Aguas con valores extremos de salinidad (alta o baja) se relaciona con la aparición de Reovirus (RVL). Los síntomas de la infección son la ausencia de ingestión de alimentos, movimientos perezosos, trastornos en la muda, contracciones tónico-crónicas de apéndices locomotores, parálisis y elevada mortalidad. Otros síntomas observados han sido el tono de las branquias, de color pardo y con necrosis e invasión de hemocitos en el sistema nervioso.

Dentro del grupo de los Picornavirus, ciertas especies afectan a los tejidos de origen ectodérmico, como las células neurosecretoras y otras células nerviosas, epidermis, epitelio branquial, de la vejiga y aparato digestivo, Los animales afectados por la enfermedad, frecuentemente ciegos por lesiones, manifiestan anormalidad de conducta y natación desordenada. Finalmente, la muerte se origina por dificultades respiratorias y de control osmótico, o bien por fallos de procesos vitales.

Patologías provocadas por parásitos

Las principales parasitologías debidas a protozoos en cultivos de langostinos son la Micosporidosis y la Haplosporidosis. La Microsporidosis afecta a la mayor parte de crustáceos y son debidas a diversos géneros, entre los que destacan Agmasoam, Amesoma y Pleistophora, mientras que la Haplosporidosis está provocada por la especie *Haplosporidium louisiana*.

Entre los numerosos parásitos que afectan a los langostinos, destacan los protozoos, especialmente Microsporidiosis, causado por diferentes géneros

(Agmasoma, Ameso y Pleistophora) y Haplosporidiosis, provocado por la especie *Haplosporidium louisiana*.

Las enfermedades de tipo fúngico causan elevada mortalidad entre los crustáceos. El género Fusarium es la especie de más común, causando la enfermedad de las manchas negras, o branquias negras. El hongo penetra en el animal a través de tejidos muertos o dañados, a través del caparazón o las branquias. Estos daños son consecuencia de sobrepoblaciones, manipulaciones indebidas y tratamientos químicos inadecuados. Los síntomas clásicos de esta infestación son el ennegrecimiento de los apéndices, partes laterales del cuerpo y las branquias, las cuales se vuelven arrugadas y secas.

La blastomicosis también es una enfermedad de origen fúngico, pero mediado por levaduras saprófitas en crustáceos que ante estados de debilidad, estrés o heridas se vuelven patógenas para el animal causando la muerte por detención de la corriente hemolinfínica.

La enfermedad de las manchas negras está mediada por hongos Ficomicetos. Penetran en la cutícula y posteriormente en tejidos blancos. Para que la penetración tenga lugar es preciso que existan erosiones, heridas o amputaciones de miembros, por lo que podemos asociarlo a altas densidades de población, manejo ineficiente y malas prácticas de manipulación. La cutícula se vuelve fina, blanda y friable y el centro de lesiones puede ulcerarse, causando daños en músculo y branquias. Se identifica visualmente con la aparición de manchas pardas o negras con un halo rojo alrededor.

Otra micosis se debe a Leptolegnia marina, un hongo que penetra a través de las partes blandas del caparazón y las branquias. Se extiende por la región bucal, los apéndices y ojos. Se considera este hongo un agente secundario de las enfermedades bacterianas descritas anteriormente.

Otras patologías

Síndrome de “incurvamiento de cola”: Resulta en la flexión rígida de la cola ante el aumento de las temperaturas. Es un proceso irreversible que causa que los langostinos con este trastorno naden con el abdomen hacia arriba o sobre sus regiones laterales, siendo en tales circunstancias más frecuente el canibalismo. En cuanto aparezcan las primeras anomalías en el comportamiento

natatorio de los langostinos, debe corregirse el proceso antes de que sea irreversible.

3 IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA PRODUCCIÓN IDÓNEO

Las principales fases involucradas en el cultivo de los crustáceos son las relacionadas con desarrollo de larvas, maduración y reproducción, llamándose técnicamente en acuicultura obtención de alevines, preengorde y engorde.

Dada la envergadura del proyecto se centrará en el diseño de la etapa de engorde.

El Engorde tiene una duración aproximada de 3 meses y puede hacerse mediante diferentes sistemas: extensivo, semiintensivo o intensivo. El extensivo suele ser típico de estanques naturales con agua salada, asegurando la renovación natural de las aguas y una alimentación natural. El cultivo semiintensico se caracteriza por ser intermedio entre extensivo e intensivo, con renovación forzada del 10 al 20 % del agua del estanque, pero alimentación natural.

El cultivo intensivo y superintensivo, y objeto de este proyecto, se centra en la instalación de las especies en estanques artificiales construidos sobre piedra o cemento con intercambios de agua que pueden llegar hasta el 90 % diario. El fondo del estanque se compone de una mezcla de arcilla dura, arena y detritus orgánicos. Se debe evitar que la capa de fango sobre la arcilla para evitar condiciones anaerobias que perjudiquen el cultivo de la especie. También puede ocurrir si existe un exceso de materia orgánica.

4 CALIDAD DEL AGUA

Para mantener las condiciones adecuadas en el estanque que se deben considerar para obtener un buen crecimiento y elevadas tasas de supervivencia de langostino son: temperatura, alcalinidad, pH, salinidad, oxígeno disuelto, sustancias y partículas disueltas, turbidez, la materia orgánica y nutrientes particularmente el nitrógeno y el fosforo, así como sus compuestos metabólicos.

Temperatura:

La temperatura en el género *Pennaeus Vannamei*, requieren para su desarrollo temperaturas tropicales, alrededor de 25°C, aunque pueden soportar temperaturas menores; a 18ºC dejan de alimentarse y a 12°C entran en un estado de vida latente, lo cual es aprovechado para el transporte de reproductores. A temperaturas mayores de 30°C pueden presentarse langostinos “acalambrados” ya que el metabolismo puede llegar a acelerarse demasiado. Un sistema de refrigeración/calefacción permitirá que el agua se encuentre en todo momento en torno a dichos valores. La temperatura se monitoriza de forma constante, permitiendo por medio de un controlador la calefacción o refrigeración del tanque en función de la temperatura ambiental.

Alcalinidad:

Esta medida dará información de la capacidad del agua de neutralizar ácidos, además indica la cantidad total de bases titulables presentes en el agua, principalmente bicarbonatos (HCO_3^-), carbonatos ($CO3^{2-}$) e hidróxidos (OH^-). Si la alcalinidad es menor de 40 ppm, el camarón tendrá problemas para mudar y si el pH es menor a 7,5, es posible que se pueda observar un incremento de la mortalidad en los taques. El rango óptimo de alcalinidad está entre 80 y 100 ppm. Por otro lado, si alcalinidad es alta (200 -300 ppm) y el pH es mayor de 8,5, el langostino tampoco podrá mudar. Para recuperar los niveles de alcalinidad hay que aplicar cal. También la alimentación incrementa la alcalinidad por la producción de iones de carbono. La alcalinidad en un estanque de cultivo de *Penaeus vannamei* no debe bajar de 80 ppm de $CaCO^3$ para lograr un óptimo crecimiento y buena supervivencia. Se debe medir este parámetro de forma diaria.

pH:

El pH se define como la concentración de iones hidrógeno de una solución. Los valores de 6,5 hasta 9 en el agua, es considerada como buena para el cultivo de langostinos. Si el pH es inferior a 5 todo el tiempo, generalmente el agua tendrá ácido sulfúrico por lo tanto habrá que hacer un tratamiento con cal.

La medición del pH es de suma importancia debido a que, dependiendo de su valor, afectara el metabolismo del camarón y ocasionando diferentes efectos como los que se muestran en el siguiente cuadro.

Efectos	pH
Punto acidez letal	4
No reproducción	4-5
Crecimientos lentos	4-6
Crecimiento óptimo	6-9
Crecimiento lento	9-11
Punto de alcalinidad letal	>11

Salinidad:

Cantidad total de materia sólida disuelta en un kg de agua. Se mide en mg/Kg (partes por millón o ppm). La salinidad del agua de mar es de 35 ppm ± 3 ppm. Los rangos de tolerancia de la salinidad para langostinos son muy amplios y pueden sobrevivir de 0 ppm hasta 50 ppm, sin embargo, el rango de crecimiento óptimo es de un promedio de 15 a 25 ppm. Este parámetro debe ser controlado diariamente.

Oxígeno disuelto:

Una baja concentración de oxígeno disuelto (OD), ha sido considerada como la principal causa de estrés, bajo apetito, crecimiento lento, susceptibilidad a enfermedades y mortalidad en los cultivos acuícola. Cabe señalar que en los sistemas intensivos con mínimo recambio de agua, la aireación y la disponibilidad de OD es uno de los factores de mayor relevancia, tanto para la respiración de los organismos cultivados, como para la oxidación, la suspensión y circulación de la materia orgánica en el estanque.

El género penaeus vannamei requiere concentraciones de oxígeno disuelto mayor a 3 y óptimamente alrededor de 5 mg/L. La cantidad de oxígeno disuelto en el agua determina la densidad de carga del sistema, por esta razón en sistemas intensivos e hipertensivos la aireación es indispensable.

Concentración OD	Efectos
1 – 2 ppm	Mortal ante largas horas de ocupación
2 – 4 ppm	Lento crecimiento
4 – 12 ppm	Condiciones óptimas de crecimiento
> 12 ppm	Sobresaturación de oxígeno (riesgo de aparición de la "enfermedad de la burbuja")

Asimismo, la disolución de oxígeno en agua está vinculada a los dos parámetros definidos anterioridad. Puede mostrarse esta relación en la tabla inferior:

	Salinidad				
Temperatura	Agua dulce	7,5 ppm	11,1 ppm	14,7 ppm	36,4 ppm
20	9,1	8,7	8,5	8,3	7,4
22	8,8	8,4	8,2	8,0	7,1
24	8,4	7,1	7,9	7,7	6,9
26	8,1	7,8	7,6	7,5	6,6
27	8,0	7,6	7,5	7,3	6,5
28	7,8	7,5	7,4	7,2	6,4
29	7,7	7,4	7,2	7,1	6,3
30	7,6	7,3	7,1	7,0	6,2

Se deben realizar dos mediciones diarias, una por la mañana y otra por la tarde para poder aplicar acciones correctoras y evitar periodos de hipoxia.

Si la concentración baja de 6 ppm, se deben aplicar acciones correctivas consiguientes.

El oxígeno tiende a estratificarse, concentrándose en el superior de los estanques y siendo menor en el fondo del mismo, lugar donde viven los langostinos. Es por ello que se debe realizar una homogeneización por medio de agitadores de paletas.

Contenido en N:

La principal entrada de Nitrógeno al sistema se debe a la aplicación de alimentos formulados (>90%). El contenido en proteína de los alimentos para langostino oscila entre 30 y el 40%, lo cual supone para una tasa de alimentación de 100 kg/ha/día, más de 5kg N/ha/día añadidos al estanque. Asimismo, se estima que el 80 % del nitrógeno que entra en el langostino no es asimilado por el mismo, sino que se excreta al estanque estimulando el crecimiento de microorganismos tales como bacterias, hongos parásitos, pudiendo causar enfermedades si no se retira continuamente.

La principal fuente de nitrógeno disuelto en lo estanques es el amonio que el langostino excreta a través de las branquias, el alimento disuelto que no se aprovecha y las heces del animal. En el caso de las heces un 26% del nitrógeno es lixiviado en forma de urea, la cual es rápidamente utilizada por la comunidad microbiana en el tanque. Mientras que el nitrógeno orgánico lixiviado del alimento (23% aminas primarias) parece ser menos biodisponible y tiende a acumularse en el agua del estanque).

El suministro de nitrógeno en exceso respecto a la capacidad de asimilación de los estanques de cultivo provoca el deterioro de la calidad del agua, debido a la acumulación de compuestos nitrogenados como el amonio, nitritos y nitratos, los cuales son tóxicos y letales llegados a una concentración dada. Estos productos se transforman a través del ciclo natural del nitrógeno, donde la presencia o abundancia de sus diferentes formas son afectadas por el pH, la concentración de oxígeno disuelto y los organismos que producen o consumen ciertas formas de nitrógeno

El proceso de oxidación biológica del amonio a nitritos es llevado a cabo por bacterias como Nitrosomonas spp. y Nitrosococcus spp. Al incrementarse el pH, se incrementa el amoniaco no-ionizado. A pH=7 y 28°C, existe menos del 1% de amonio no ionizado, pero a pH=9 y la misma temperatura, la proporción de la forma no-ionizada

se incrementa hasta casi el 40%. Al incrementarse la temperatura también causa que la proporción de amonio no-ionizado suba, pero tiene un efecto mucho más pequeño que el pH.

Por otro lado, se ha encontrado que un incremento en la salinidad conlleva a menores proporciones de amoniaco no-ionizado, disminuyendo la toxicidad de total de nitrógeno amoniacal (TAN) a los animales acuáticos, algunos estudios encontraron que a una salinidad de 15 ppm presenta una DL50 de 14,81 mg/L; mientras que a 40 ppm esta se incrementa hasta 66,65 mg/L.

Las concentraciones de TAN por encima de 3 o 4 mg/L puede dar como resultar letales con pH encima de 8,5 o 9 debido a la proporción NH_3-NH. De las dos especies químicas del amonio, al amonio no-ionizado o amoniaco (NH3) se le ha atribuido la mayor toxicidad, mientras que el amonio ionizado (NH_4+) se considera mucho menos tóxico. La acumulación de amoniaco (NH_3) y nitritos (NO_2) causa toxicidad en los estanques, disminuye el apetito del animal, y aumentando la mortalidad de la población.

Las tres vías de conversión del nitrógeno utilizadas tradicionalmente para la remoción del amonio en la acuicultura son la remoción foto-autotrófica por las algas, la conversión autotrófica bacteriana de amonio a nitrato, y la conversión heterotrófica bacteriana de amonio directamente a biomasa microbiana.

Turbidez:

Da idea del material en suspensión que se encuentra en el agua del estanque, este material interfiere en el paso de la luz.

Los sedimentos contienen una gran cantidad de materia orgánica la cual puede consumir una gran cantidad de oxígeno al ser degradada por bacterias. Este proceso disminuye la disponibilidad de oxígeno para los organismos cultivados. De igual forma, aunque en menor medida, las partículas suspendidas también requieren de cierta demanda de oxígeno.

En los sistemas de cultivo, la eliminación de los residuos sólidos debe igualar a la producción de dichos residuos, ya que estos pueden acumularse a niveles excesivamente altos por encima de 10 a 15 ppm pudiendo causar pérdidas de calidad en el agua. Los efectos perjudiciales de los sólidos suspendidos en los organismos y los sistemas acuícolas incluyen: daño en las branquias, reducción de las tasas de crecimiento, mortalidad, incrementa la susceptibilidad a enfermedades, obstruye los

filtros biológicos, incrementa la demanda bioquímica de oxígeno y la mineralización para producir amonio.

En los estanques se debe evitar que haya partículas de detrito o arcilla en suspensión. La turbidez se mide con el disco de Secchi y es la medida de la profundidad a la cual este disco desaparece al sumergirlo en el agua.

Si la visibilidad es menor de 30 cm, hay problemas potenciales, si es mayor la luz puede penetrar mejor y habrá una mayor productividad y crecimiento de los organismos de los cuales podrán alimentarse los camarones. Esta medición: se puede efectuar cada 3 días.

2021

ANEJO VIII. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL DE LA PISCIFACTORÍA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 CULTIVO DE LANGOSTINO INTENSIVO 3
2.1 SIEMBRA Y SUPERVIVENCIA. 3
2.2 DISEÑO PRODUCTIVO 5
2.3 ALIMENTACIÓN DEL LANGOSTINO 7
2.3.1 Selección del sistema de alimentación 9

1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de crustáceos en medios artificiales es necesario para cubrir de forma sostenible la demanda mundial.

La cría de langostinos en cautividad presenta dos grandes ventajas al poder criarse en cautividad. Por un lado, obtenemos la reducción de la pesca de especies que están en peligro de extensión y por otro lado se reduce la presencia de parásitos y enfermedades al tener un mínimo contacto con el medio exterior.

El control en un sistema de acuicultura es total ya que se optimizan los parámetros del agua y alimentación para que el langostino crezca en unas condiciones sanas, óptimas y que se obtenga una calidad y un rendimiento deseado para el consumidor y la empresa.

La complejidad asociada al diseño de estos sistemas acuícolas intensivos viene precisamente por determinar los parámetros correctos de siembra, alimentación, control de agua y oxigenación de dicho estanque para que la supervivencia sea máxima y alcancen la talla y peso deseada para su venta.

Asimismo, en lo referente al diseño del proceso, se deben tener en cuenta todas las condiciones higiénicas y sanitarias que eviten que el producto, una vez sacrificado, sea susceptible de contaminación en cualquiera de las etapas posteriores del proceso. Para ello nos serviremos de planes de autocontrol y análisis de los puntos críticos de nuestro sistema que permitan garantizar la inocuidad del producto.

Como existen dos líneas de procesado diferentes, se deberán desarrollar planes de autocontrol independientes, a pesar de que se utilicen los mismos equipos en ambas líneas de proceso. Se establecerán todas las medidas necesarias para que no se produzcan cruces entre los productos, así como garantizar la trazabilidad de los mismos.

El objeto de este Anejo en definitiva es definir el proceso productivo de la planta, así como la selección de los equipos pertinentes para realizar el procesado de las dos líneas productivas que se plantean, por un lado langostino crudo, y por otro langostino cocido congelado.

2 CULTIVO DE LANGOSTINO INTENSIVO

Las principales fases involucradas en el cultivo de los crustáceos son las relacionadas con desarrollo de larvas, maduración y reproducción, llamándose técnicamente en acuicultura obtención de alevines, preengorde y engorde.

Este proyecto se centrará en el diseño de la etapa de engorde, mientras que un proyecto paralelo se encargará del diseño de la obtención de alevines y preengorde.

El Engorde tiene una duración aproximada de 100 días (3 meses) y puede hacerse mediante diferentes sistemas: extensivo, semiintensivo o intensivo. El extensivo suele ser típico de estanques naturales con agua salada, asegurando la renovación natural de las aguas y una alimentación natural. El cultivo semiintensico se caracteriza por ser intermedio entre extensivo e intensivo, con renovación forzada del 10 al 20 % del agua del estanque, pero alimentación natural.

El cultivo intensivo, y objeto de este proyecto, se centra en la instalación de las especies en estanques artificiales construidos sobre piedra o cemento con intercambios de agua que pueden llegar hasta el 90 % diario. El fondo del estanque se compone de una mezcla de arcilla dura, arena y detritus orgánicos. Se debe evitar que la capa de fango sobre la arcilla sobrepase los 50 cm de espesor para evitar condiciones anaerobias que perjudiquen el cultivo de la especie. También puede ocurrir su existe un exceso de materia orgánica, por lo que se deberá eliminar el nitrógeno amoniacal constantemente resultado de deyecciones y alimento que no se ha llegado a consumir.

Es por ello que en el anejo IX, se detallan las características constructivas de los tanques, así como el sistema de realimentación de agua y biofiltración que se utilizará para minimizar el gasto de agua, además de crear un ambiente saludable a los animales eliminando el amoniaco del estanque.

2.1 SIEMBRA Y SUPERVIVENCIA.

Diferentes autores afirman que la siembra de langostinos en cultivo intensivo oscila entre los 100 y las 180 unidades por m^2, por lo que para este proyecto partiremos de un número intermedio de 140 unidades por m^2 a la espera de poder incrementar la producción si se puede llevar un control apropiado de las condiciones del estanque.

Asimismo, la tasa de supervivencia disminuye a medida que aumenta el peso del langostino. Esto se produce debido a que cuando el langostino tiene poco espacio y

no se alimenta regularmente se producen depredaciones. Asimismo, los crustáceos son animales muy territoriales que sufren del efecto toro. Esto quiere decir que los machos que han alcanzado la madurez sexual limitan el crecimiento de los más tardíos. Es por ello que se recomienda realizar una alimentación homogénea por los bordes del tanque, y distribuirla por el estanque para evitarlo.

Sin embargo, estimar una supervivencia de langostinos es importante para adaptar las necesidades alimentarias del langostino así como para calcular una producción final estimada, por lo que partiremos de datos experimentales estimados en otros estudios.

Peso del langostino g	Supervivencia estimada %
1	95
2	93,8
3	92,6
4	91,4
5	90,2
6	89
7	87,8
8	86,6
9	85,4
10	84,2
11	83
12	81,8
13	80,6
14	79,4
15	78,2
16	77
17	75,8
18	74,6
19	73,4
20	72,2
21	71
22	69,8

Consideraremos que el engorde comienza a partir de los 5-7 g, que es cuando los langostinos pasarán a los tanques diseñados en este proyecto. Podemos asumir que la supervivencia oscilará entre el 60 y el 70% de los alevines que se críen desde que empieza el engorde hasta que finalice con un peso promedio de entre 25 y 30 g.

2.2 DISEÑO PRODUCTIVO

Se desea obtener una producción anual de 50 toneladas de langostino. Teniendo en cuenta que el consumo de langostino a nivel nacional es de 81,9 mil toneladas anuales, el proyecto representa aproximadamente un 0,05% del consumo anual de langostino en España, por lo que el producto tiene cabida en el mercado.

Teniendo en cuenta que la supervivencia, el peso deseado, y las dimensiones del tanque estimadas en el anejo IX, podemos estimar una producción en kg de cada tanque y un nº máximo de langostinos por tanque.

Asimismo, y considerando la demanda creciente en noviembre y diciembre se estima la siguiente rotación de tanques para optimizar las ventas y disponer de stock de cara a los meses de invierno.

Las fases de engorde se dividen en tres y duran aproximadamente un mes cada una. El peso oscila de los 7 a los 15 g en la primera fase, de los 15 a los 22 g en la segunda fase y de los 22 g a los 30 en la tercera fase.

Consideraremos que cambian de fase cuando en muestreos aleatorios el 60 % de las muestras alcancen el peso inicial de la siguiente fase. El final de la tercera fase se produce a los 100 días desde que entran al tanque independientemente del peso mientras se comprenda entre 25 y 30 g.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Engorde fase 1	16	16	16	16	16	18	16	16	16	20	12	12
Engorde Fase 2	12	16	16	16	16	16	18	16	16	16	20	12
Engorde Fase 3	12	12	16	16	16	16	16	18	16	16	16	20
TOTAL tanques llenos a la vez	40	44	48	48	48	50	50	50	48	52	48	44

Asimismo, se desea disponer de una serie de estanque de reserva para poder limpiarlos en profundidad o por si fuera necesario realizar mantenimientos de algunos de los tanques, aislamiento de poblaciones en caso de infecciones sanitarias y experimentación. También pueden ser utilizados para aumentar la producción en momentos de necesidad.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Tanques de mantenimiento	12	8	4	4	4	2	2	2	4	0	4	8

El total de estanques en la nave de producción será de 52 estanques siendo a partir junio el momento en el que el proceso comienza a intensificarse encontrando mayor número de tanques activos. Nuestra venta estacional concentra la mayor parte de la demanda en los meses de otoño e invierno y dadas nuestras limitaciones físicas, es necesario aprovisionarnos de stock con antelación.

Si tenemos en cuenta que diciembre es el mes con la mayor producción de langostinos en las fases finales de engorde, la línea de procesado posterior debe contar con capacidad para procesar todos los kg de langostino.

El peso promedio obtenido por estanque es de 264 kg, por lo que la producción será de 5280 kg dicho mes. Asumimos para facilitar los cálculos que se vacía y procesa 1 tanque al día, por lo que es necesario procesar 264 kg de langostino (20 días laborables para 20 tanques de engorde).

La planta de procesado cuenta con dos líneas de proceso, una de langostino fresco y otra de langostino cocido congelado. El 60% de la producción se realizará en fresco ya que, al ser un producto criado en piscifactoría, podemos garantizar una mayor seguridad y calidad al producto. El resto se conservará cocido y congelado en stock. Las líneas se encuentran sobredimensionadas para poder aumentar la producción de las mismas según demanda.

	L	M	X	J	V	TOTAL semanal
nº tanques vaciados	1	1	1	1	1	
kg procesados	264	264	264	264	264	1320
Kg Línea 1	158,4	158,4	158,4	158,4	158,4	792
Kg Línea 2	105,6	105,6	105,6	105,6	105,6	528

El nº total de kg procesados a la semana es de 1320 kg, siendo 792 kg en fresco y 528 kg congelados.

El producto fresco se podrá almacenar un máximo de 48 horas hasta su expedición, mientras que el producto congelado se almacenará durante 6 meses. Las cámaras de refrigeración y congelación serán dimensionadas para esta producción y

tiempo de permanencia en el ANEJO XIV, pero en caso de aumento de demanda se encuentran sobredimensionadas para poder almacenar más producto.

Las cámaras de refrigeración almacenarán 350 kg de langostino fresco envasado, mientras que las cámaras de congelación pueden almacenar hasta 20 ton de langostino cocido congelado.

2.3 ALIMENTACIÓN DEL LANGOSTINO

Para establecer un programa de alimentación de langostinos en los tanques de cría intensivos se requiere de un conocimiento básico de la nutrición del animal, así como de disponer de todos los nutrientes que el animal necesita para crecer.

La nutrición del animal involucra todos los procesos de ingestión, digestión, absorción, transporte de nutrientes y eliminación de desechos. Su función principal es el mantenimiento y el crecimiento del animal.

Debido a que la alimentación constituye uno de los principales capítulos en el cuadro de los costos de una explotación industrial de crustáceos, y teniendo en cuenta los problemas planteados en sistemas intensivos por la limitación de alimento natural, el desarrollo de una dieta compuesta efectiva y económica es un requisito esencial para el éxito del cultivo.

Además, también necesitan de sustancias nutritivas en adecuada proporción para su crecimiento, reproducción y el desarrollo normal de sus funciones metabólicas. Los requerimientos de nutrientes en la dieta de toda especie cultivada pueden ser considerados en grupos de nutrientes como proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales.

Proteínas

La cantidad de proteína en la dieta debe estar balanceada con la cantidad de energía disponible para alcanzar una ingestión proteica óptima y una buena tasa de conversión. Cuando la energía está disponible, la proteína es utilizada para el crecimiento.

El nivel óptimo de proteínas en la dieta de los crustáceos oscila entre 30 y 57%.

Los estudios sobre requerimientos proteicos han correlacionado las propiedades nutritivas de las proteínas con su contenido y composición de aminoácidos. Las

proteínas más nutritivas para una determinada especie suelen ser aquellas en las que su contenido en aminoácidos es semejante a la composición de la especie.

Lípidos

Son una fuente concentrada de energía, y de ácidos grasos esenciales para el adecuado desarrollo y supervivencia del langostino. El nivel óptimo en su dieta oscila entre 6 y 10%.

La función principal de los ácidos grasos esenciales se relaciona con su papel como componente de fosfolípidos y precursores de prostaglandinas. Los langostinos no pueden sintetizar colesterol, muchos esteroles y componentes esenciales como hormonas, ácidos biliares y vitamina D son sintetizados a partir del colesterol.

Estos compuestos mantienen la flexibilidad y permeabilidad de las membranas celulares, y participan en la activación de ciertas enzimas.

En general los niveles de lípidos en raciones comerciales para el langostino varían de 6 a 7.5%.

Carbohidratos

Son utilizados metabólicamente como fuente para la producción de energía, en la síntesis de quitina, en la formación de esteroides y de ácidos grasos. La principal forma de almacenamiento de carbohidratos en los animales es el glucógeno.

Los carbohidratos son generalmente la fuente más barata de energía en los alimentos, pero su utilización las dietas de langostinos es limitada. Sin embargo, en la ausencia de ellos, el langostino podría utilizar proteína para mantener sus necesidades de energía.

Investigaciones realizadas con peneidos indican que estos crustáceos son capaces de utilizar polisácaridos complejos tales como el glucógeno, almidón y dextrina de manera más eficiente que los azúcares simples como la glucosa.

Vitaminas

La deficiencia vitamínica implica una reducción de crecimiento y mayor propensión a enfermedades.

Las vitaminas C, E y muchas de las pertenecientes al complejo β se necesitan en la dieta de crustáceos. Por ejemplo, el déficit de una de estas vitaminas en larvas resulta en un atraso de la metamorfosis y alta mortalidad durante el desarrollo larvario.

De manera similar, algunos síntomas de deficiencias de vitaminas han sido descritos en juveniles de Penaeus.

En sistemas de cultivo donde la capacidad de carga del estanque no exceda niveles de 250 g/m', el alimento natural puede ser suficiente para abastecer algunas o todas las vitaminas esenciales. Los requerimientos vitamínicos para langostuno son influenciados por el tamaño del organismo, edad, tasa de crecimiento, condiciones ambientales e interacción entre nutrientes.

Minerales

Existen aproximadamente 20 elementos inorgánicos que realizan funciones esenciales en el organismo. Son importantes en los procesos metabólicos del calcio y fósforo que intervienen en la síntesis del exoesqueleto, ayudan a mantener el balance osmótico, son constituyentes estructurales de tejidos e intervienen en la transmisión de impulsos nerviosos y en la contracción muscular. La cantidad total de minerales que se incluyen en las dietas comerciales oscila entre 2 y 7%.

2.3.1 SELECCIÓN DEL PIENSOS Y TRATAMIENTO

Actualmente se comercializan una gran cantidad de dietas que contienen proteína de fuentes animales y vegetales, lípidos, complementadas con vitaminas, colorantes y minerales aptas para que el langostino se críe en buenas condiciones de salud y de engorde. Como ya se ha mencionado la proteína es una de las principales necesidades de los mismos. Por ello en la elaboración de los piensos se utilizan sustancias de gran contenido proteico. Algunos ejemplos son:

INGREDIENTES	% DE PROTEÍNA
- Harina de pescado	7 a 20 %
- Concentrado de proteínas de pescado	0 a 6 %
- Harina de camarón	10 a 15 %
- Harina de carne y hueso	7 a 15 %
- Harina de sangre	0 a 3 %
- Levadura de cerveza	0 a 10 %
- Torta de copra	0 a 10 %
- Torta de soya	20 a 30 %
- Harina de cereales	10 a 15 %
- Gluten	0 a 7 %
- Aceite de pescado	0 a 10 %
- Spirulina	0 a 2 %
- Lecitina de soya	0,5 a 1 %
- Mezcla vitaminica y mineral	4 a 6 %

Un ejemplo estándar de un pienso balanceado para langostinos tendría la siguiente distribución:

Determinación analítica	**Porcentaje**
• Proteína	40 %
• Grasa	8 %
• Fibra	4 %
• Cenizas	15 %
• Minerales	2 %

En un sistema intensivo es fundamental tener en cuenta la alimentación artificial del animal ya que dependen únicamente del aporte nutricional de un alimento balanceado así como la densidad de siembra para ajustar la tasa de alimentación al peso y el número de individuos así como al peso promedio de los individuos en el estanque.

Asimismo, la alimentación del animal se distribuye varias veces al día en función del tamaño y etapa de vida del langostino. En función del peso del langostino los autores recomiendan una mayor distribución del alimento en diferentes horarios para garantizar la supervivencia del animal. A medida que crece se pueden aumentar los periodos de tiempo en los que el animal no se alimenta. Para nuestro proyecto, el langostino ya ha alcanzado un tamaño suficiente como para alimentarse únicamente tres veces al día.

Peso húmedo promedio del langostino (g)	**Frecuencia de alimentación diaria**
0,25 a 0,5	6
0,5 a 1,0	4
1,0 a 4,0	4
4,0 a 8,0	3
> 8,0	3

El horario se distribuirá en los siguientes horarios y el siguiente % en peso del alimento total que requiere el animal.

Horario	**Porcentaje de la ración diaria (%)**
06:00	40
17:00	30
20:00	30

El cálculo del alimento que se requiere para la alimentación viene dado por las siguientes tablas, en función de la biomasa del animal y teniendo en cuenta la supervivencia.

Peso del langostino (g)	Tasa de alimentación (%)	Supervivencia estimada (%)
1	10	95
2	6	93,8
3	4,5	92,6
4	3,5	91,4
5	3	90,2
6	2,5	89
7	2,3	87,8
8	2	86,6
9	2	85,4
10	2	84,2
11	1,8	83
12	1,8	81,8
13	1,8	80,6
14	1,8	79,4
15	1,7	78,2
16	1,7	77
17	1,7	75,8
18	1,5	74,6
19	1,5	73,4
20	1,5	72,2
21	1,3	71
22	1,3	69,8
23	1,3	69,8
24	1,3	69,8
25	1,3	69,8
26	1,2	69,8
27	1,2	69,8
28	1,2	69,8
29	1,2	69,8
30	1,2	69,8

La tasa de alimentación viene a definir el porcentaje de alimento que requieren los individuos en función de la biomasa que existe en el tanque. Es por ello que es importante ajustar diariamente a la tasa de supervivencia de los individuos para procurar no añadir alimento por defecto, lo cual producirá depredaciones y un aumento de la mortalidad, ni por exceso, lo que se traduce en que el alimento que no consumen se debe retirar antes de que se disuelva en el agua aumentando el nitrógeno de la misma y pudiendo ser uno de los condicionantes para la aparición de enfermedades.

La actualización de los baremos de supervivencia y biomasa del estanque permitirá optimizar el pienso disponible. Los muestreos periódicos deberán realizarse cada 10/15 días. El método de muestreo consiste en dividir el estanque en doce sectores iguales, imaginarios, y elegir cuatro de ellos al azar. En estos sectores se tirará una red tipo sayo que en general tiene 6 m de diámetro, aunque puede usarse una de menor tamaño.

En cada una de las cuatro muestras se cuenta el número de animales y se los pesa, calculando el peso medio.

En base a estos datos y con conociendo el área del estanque y de la red, podemos estimar la población del tanque y con el peso promedio se calculará la biomasa presente en el mismo.

El muestro nos permitirá estimar la tasa de supervivencia de igual forma.

Asimismo, en cualquier caso, se tomarán ejemplares vivos para realizar su análisis completo de peso, talla, color y estado sanitario para poder definir el momento idóneo de cosecha, ya que en las últimas 24 antes del sacrificio no deben ingerir alimento. Esto ocurrirá con mayor frecuencia hacia las fases finales del engorde.

Teniendo en cuenta las tasas de alimentación, el peso promedio de los animales en cada fase y el número de individuos inicial y final, se ha estimado una cantidad de kg de pienso necesaria mensual para la alimentación de los animales siguiendo la distribución propuesta en el diseño productivo

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
De 7 a 15 g	1433,152	1433,152	1433,152	1433,152	1433,152	1612,296	1433,152	1433,152	1433,152	1791,44	1074,864	1074,864	kg/mes
De 15 a 22 g	2076,48	2768,64	2768,64	2768,64	2768,64	2768,64	3114,72	2768,64	2768,64	2768,64	3460,8	2076,48	kg/mes
De 22 a 30 g	2712,864	2712,864	3617,152	3617,152	3617,152	3617,152	3617,152	4069,296	3617,152	3617,152	3617,152	4521,44	kg/mes
Total	3517,92	3517,92	4690,56	4690,56	4690,56	4690,56	4690,56	5276,88	4690,56	4690,56	4690,56	5863,2	kg/mes

El alimento no consumido, los langostinos muertos y las mudas se retirarán diariamente de los tanques mediante sifoneo con manguera para evitar enfermedades en el tanque.

2021

ANEJO IX. DISEÑO DE LOS TANQUES Y SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA.

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Escuela Politécnica Superior - Huesca

INDICE

1 OBJETO....2
2 DETERMINACIÓN DE VOLUMEN DEL ESTANQUE....2
3 DISEÑO DEL ESTANQUE....3
3.1 ESPESORES ORIENTATIVOS:....4
3.2 COMPROBACIÓN A CORTANTES:....4
3.3 CÁLCULO DE ARMADURA....6
3.3.1 ORGANIZACIÓN DEL ARMADO....9
3.3.2 ESQUEMA DISPOSICIÓN DE ARMADURAS....10
4 DISEÑO DE LA RED DE RECIRCULACIÓN....10
4.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE RENOVACIÓN DEL AGUA.....11
4.2 EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN14
4.2.1 FILTRO DE MALLAS....14
4.2.2 FILTRO DE ARENAS....15
4.2.3 CÁMARA DE DESINFECCIÓN POR UV....17
4.2.4 DISEÑO DEL BIOFILTRO BIOLÓGICO....18
5 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED DE RECIRCULACIÓN....21
5.1 TRAMO 1....21
1.1 TRAMO 2....27

1 OBJETO

El objeto de este Anejo es realizar los cálculos pertinentes para diseñar los tanques de engorde de los langostinos, además de seleccionar los equipos adecuados y dimensionar la red de tuberías que permitan la realimentación del flujo en el tanque minimizando así el consumo de agua.

Para ello y en base con el diseño productivo se deben determinar las necesidades de volumen de agua necesarios para cumplir con nuestro objetivo de cosecha. Asimismo, en base a la producción de amoniaco por parte de los langostinos, se pretende determinar las necesidades de recirculación de agua y el funcionamiento del biofiltro. El biofiltro permitirá mediante el cultivo de bacterias aerobias la conversión de amoniaco en componentes nitrogenados que no son tóxicos para el animal.

Los pozos de los cuales se extrae el agua salada para garantizar el funcionamiento de la planta se realizarán en un proyecto secundario que dará el abastecimiento necesario de agua a nuestros tanques, así como su llegada a cada uno de ellos.

2 DETERMINACIÓN DE VOLUMEN DEL ESTANQUE

Se trata de tanques circulares de hormigón armado y cubiertos con una geomembrana impermeable con capacidad de almacenamiento de 100 m3.

Para determinar la capacidad de los tanques se ha tenido en cuenta la carga de biomasa, así como la densidad de siembra, la tasa de supervivencia, el volumen de producción deseado, y el peso de cosecha.

Volumen necesario

$$= \frac{Biomasa\ estimada\ en\ cosecha\ \left(\frac{kg}{tanque}\right) * \frac{1000\ g}{1\ kg}}{Peso\ langostino\ \frac{g}{uds} * \text{Tasa supervivencia} * \text{Densidad de siembra estimada } (\frac{uds}{\text{m}^3})}$$

- Biomasa estimada en cosecha= 264 kg
- Peso langostino medio = 27,50 g/ud

- Tasa de supervivencia= 70 %
- Densidad de siembra estimada 140 ud/m^3

Se aproxima a una necesidad de 100 m3 de agua por tanque de engorde.

Las dimensiones del tanque serán:

- Radio: 5.64 m
- Altura: 1.2 m
- Altura máxima de agua: 1 m

Volumen total del tanque: 100 m3

Para la construcción del tanque se partirá de un armazón de acero cuyos perfiles se calculan en el apartado 3 del presente Anejo rellenado de hormigón armado.

Para el revestimiento se utiliza fibra de vidrio de clase S-2 cuyas características se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de fibra	Tensión de rotura (MPa)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Densidad (g/cm^3)	Dilatación térmica (µm/mºC)
Vidrio clase S-2	4890	1600	2,46	2,9

Tabla 1: Características mecánicas de la fibra de vidrio clase S-2.

Las fibras de vidrio son buenos aislantes térmicos debido a su alto índice de área superficial en relación al peso. Los bloques de fibra de vidrio atrapan aire entre ellos, haciendo que la fibra de vidrio sea un buen aislante térmico, con una conductividad térmica del orden de 0,05 W/ (m*K).

En relación a la resina para la fibra de vidrio se ha escogido resina epoxi mezclada con un catalizador. La razón de utilizar este tipo de resina es tanto para proteger de la corrosión como para mejorar la adherencia de posteriores capas de pintura.

3 DISEÑO DEL ESTANQUE

El diseño del tanque se basa en una estructura de tipo monolítica de planta circular. El tanque tiene capacidad de almacenamiento de un máximo de 100 m^3 de agua.

Para el cálculo de la estructura de hormigón armado del estanque vamos a ayudarnos del método Jiménez Montoya y tenemos en cuenta las siguientes características:

- Radio del tanque: 5,64 m
- Altura depósito: 1,2 m
- Tipo de Hormigón: HA-25
- Tipo de barra de acero: B-500 S
- Resistencia característica de Hormigón fck: 200 kp/cm2
- Coeficientes seguridad
  - γ c 1,5
  - γ s 1,15
  - γ f 1,5

Densidad del agua salada d = 1,024 t/m^3

Según el método de Jiménez Montoya, los cálculos se han realizado para hormigón tipo H-200 CN y barras de acero de AEH-400, por lo que considerando que la resistencia del hormigón HA-25 y B-500 S es superior en un 25% a la de sus predecesores, aumentamos el margen de seguridad del mismo.

Los cálculos los hacemos en base a un predimensionado, para conocer el espesor orientativo de las paredes; a continuación, la comprobación a cortantes y por último el cálculo de las armaduras.

3.1 ESPESORES ORIENTATIVOS:

Pared e = 0,05 * h + 0,01 * r = 0,05 * 1 + 0,01 * 5,64 = 0,116 m

Solera e = 0.1 * h = 0,12 m

Por lo tanto, tomamos como espesores de solera y de pared 0,2 m ya que es el mínimo recomendable.

3.2 COMPROBACIÓN A CORTANTES:

$$\gamma_f \cdot v_{max} \leq 0{,}5 \cdot f_{vd} \cdot (1{,}6 - d) \cdot (1 + 50 \cdot \rho) \cdot d$$

Se calcula previamente el valor K, con el que se entra en la tabla “valores del momento y de los cortantes máximos unitarios en función del parámetro K”, obteniéndose el valor α para el momento flector vertical y para el cortante.

$$K= 1,3 * h / \sqrt{r * e} \rightarrow K= 1,3 * 1 / \sqrt{5,64 * 0,2}= 1,46$$

$m_{ve} = \alpha_m \cdot r \cdot h \cdot e \cdot \delta$ $v_{max} = \alpha_v \cdot r \cdot e \cdot \delta$

	Valores de α para K =											
	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
α_m	0,147	0,196	0,235	0,265	0,275	0,279	0,282	0,284	0,286	0,287	0,288	0,288
α_v	–0,882	–1,471	–2,647	–5,588	–8,529	–11,471	–14,412	–17,353	–20,294	–23,235	–26,176	–29,118

Tabla 2: Valores del momento y de los cortantes máximos unitarios en función del parámetro K

El mínimo valor para K que indica el método es 2, por lo que seleccionaremos el valor α asignado para el cortante.

αv= 0,882

El cortante máximo será:

nmax = αv*r * e * d □ 0,882*5,64*0,2*1,024 =1,19 T/m

El esfuerzo cortante:

γf * nmax □ 1,5 * 1,19 = 1,528 T/m

Precedemos a comprobar el cortante:

0,5 + fvd * (1,6-d) * (1 + 50 *p) * d

Siendo:

d = e - 0,047 - φ/2 = 0,1405 (φ = 25 mm como máximo)

fvd= 54,8 T/m2

p (Cuantía de hormigón mínima) = 0,002

0,5 + 54,8 * (1,6 - 0,1405) * (1 + 50 *0,002) * 0,1405 = 6,18 T/m

Por lo tanto

1,528 < 6,18 T/m cumple, por lo tanto el espesor calculado es aceptable.

3.3 CÁLCULO DE ARMADURA

- Armadura vertical de pared

  Momento máximo de empotramiento:

  Se determina por fisuración a través del momento mve, el cual viene definido por la siguiente ecuación:

  mve = αm * r * h * e * d

  Sabiendo que K es 2 como mínimo, podemos suponer un valor αm = 0,147 según la tabla "valores del momento y de los cortantes máximos unitarios en función del parámetro K".

  mve = 0,147 * 5,64 * 1,2 * 0,2 * 1,024 =0,2038 T·m /m

Cálculo del módulo (k) de fisuración:

$$k = \frac{7{,}5 * m}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4} \rightarrow k = \frac{7{,}5 * 0.2038}{(1{,}39 - 0.2) * 0.2^2 * 10^4}$$

K = 7,5 * 0,17 / ((1,39 - e) * e2 * 104) = 0,0032

K no entra en la tabla de interpolación, por lo que se estima un A mínima.

Armado con ábaco de fisuración (w=0,1mm)

A min (cm2/m) = 0,002*100*20 = 4 cm2/m

Solución del armado φ 12 / 20 cm.

Armadura horizontal de pared

Esfuerzo de tracción máximo de la armadura horizontal:

np= α * r * h * d

Para determinar el valor de α que se ajusta al esfuerzo, no ayudaremos de la siguiente gráfica

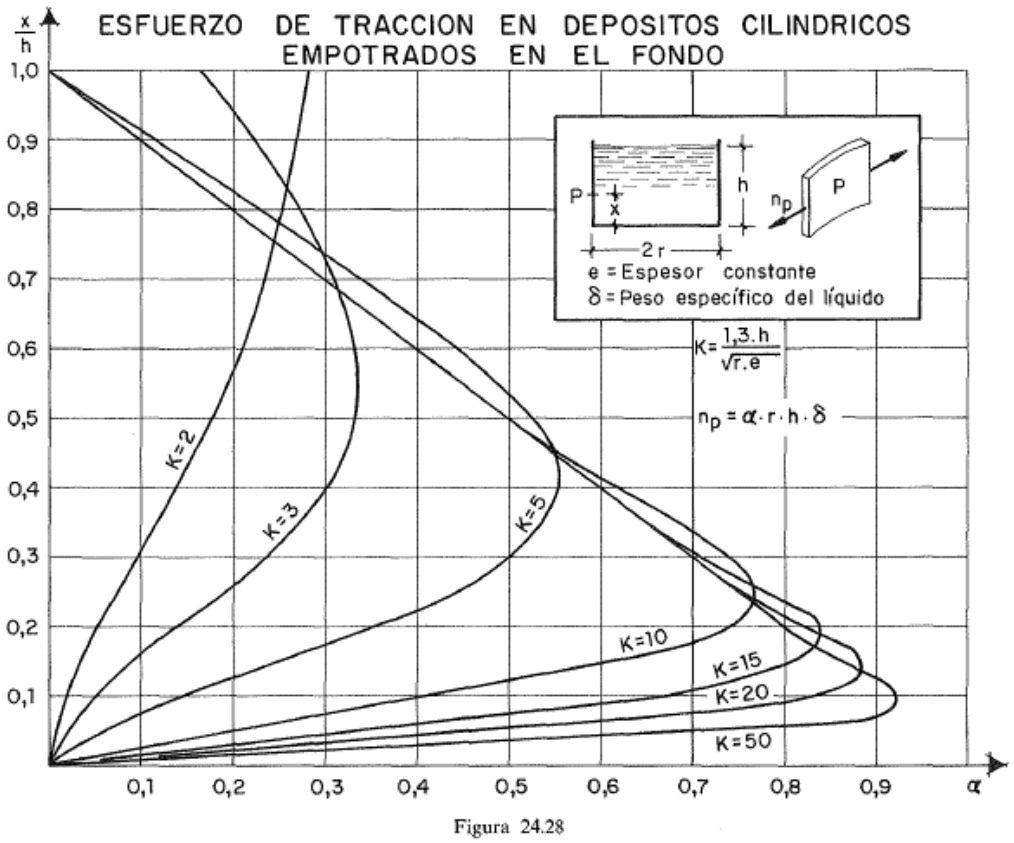


Figura 1: Esfuerzos de tracción en depósitos cilíndricos empotrados en el fondo.

El valor de x es 1/3 de H y H es la altura del nivel de agua en el tanque.

Por lo tanto, X= 0,4 y H = 1,2

x/h = 0,333

Interpolando para una K mínima de 2, el valor de alfa se establece en 0,12.

np= α * r * h * d 0,12 * 5,64 * 1,2 * 1,024 = 0,83 T/m

Se procede al cálculo del área global de la armadura horizontal.

$$A = \frac{\text{np}}{\sigma\ adm}$$

Teniendo en cuenta que la tensión admisible para el acero a tracción simple se ha establecido en 1 T/cm2,

A= 0,83 / 1 = 0,83 cm2 / m

Como la mitad de la armadura hay que ponerla en cada cara, la armadura total es 0,415 cm2/m

El área mínima calculada sin embargo es mayor, por lo que nos quedaremos con dicho valor.

Armado con ábaco de fisuración(w=0,1mm)

A min (cm2/m) = 0,002*100*20 = 4 cm2/m;

Armadura de solera

Momento unitario de servicio (m):

m = 0,34 * p * r → 0,34 * 0,6 * 5,64 = 1,15

Siendo p el peso del hormigón por metro lineal = h * 0.2 * 1 *2500/1000 =0.6 (T/m)

Armaduras ortogonales de la solera:

- Cara inferior:

$$k = \frac{7{,}5 * m}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4}$$

K= (7,5 * m) / ((1,39-e) * e2 * 102 = (7,5 * 1.15) / ((1,39-0,2) * 0,22 * 104 = 0,018

K no entra en la tabla de interpolación, por lo que se estima su A min

Armado con ábaco de fisuración (w=0,1mm)

A min (cm2/m) = 0,002*100*20 = 4 cm2/m

Solución del armado φ 12 / 20 cm.

- Cara superior:

m= mve= 0,2038 Tm/m

$$k = \frac{7{,}5 * m}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4}$$

K= (7,5 * m) / ((1,39-e) * e2 * 102 = (7,5 * 0,2038) / ((1,39-0,2) * 0,22 * 104 = 0,0032

K no entra en la tabla de interpolación, por lo que se estima su A min

A min = 0,002 * 100 *20 = 4 cm2 / m

Cálculo de armadura de tracción:

nf= 0,5 * h2 * d* (1 – α) → 0,5 * 1,22 * 1,024 * (1- 0,12) = 0,65 T/m

$$A = \frac{\text{nf}}{2 * \sigma\ adm}$$

A= 0,65 / (2*1) = 0,32 cm2 /m

Suma de armadura a tracción más solera ortogonal inferior y superior:

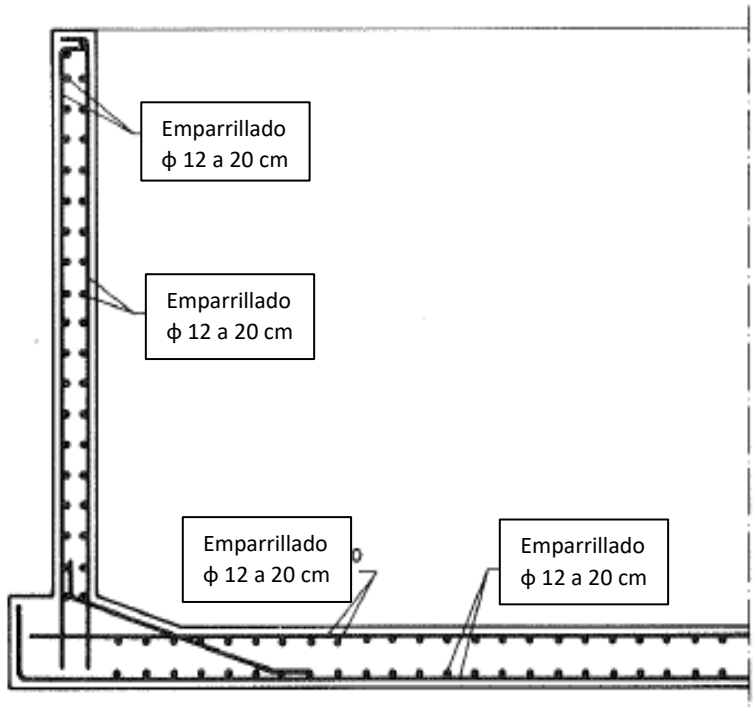
- solera inf = 4 + 0,32 = 4,32 cm2/m; **Solución del armado φ 12 / 20 cm**
- solera sup = 4 + 0,32= 4,32 cm2/m; **Solución del armado φ 12 / 20 cm**

3.3.1 ORGANIZACIÓN DEL ARMADO

Se resuelve que los resultados obtenidos para la placa lateral y para la solera se resolverán de la siguiente manera:

Armadura	Solución del armado	Área calculada (cm^2/m)	Área mínima (cm^2/m)	Cumple
Armadura vertical de pared	ϕ 12 / 20 cm	5,65	4	SI
Armadura horizontal de pared	ϕ 12 / 20 cm	5,65	4	SI
Armadura inferior de solera	ϕ 12 / 20 cm	5,65	4	SI
Armadura superior de solera	ϕ 12 / 20 cm	5,65	4	SI

3.3.2 ESQUEMA DISPOSICIÓN DE ARMADURAS



4 DISEÑO DE LA RED DE RECIRCULACIÓN

En sistemas de cultivo superintensivos de acuicultura se aconseja una renovación de agua de entre el 5 y 20% del volumen total del tanque cada hora.

Por un lado, el langostino produce una elevada cantidad de nitrógeno amoniacal. Este puede resultar tóxico para el langostino a determinadas dosis. Además, el alimento en forma de pellet es altamente proteico. El sobrante no consumido por los animales puede disolverse en el agua, contribuyendo al aumento de partículas orgánicas y contribuyendo a la anidación de microorganismos patógenos.

Por otro lado, el langostino consume continuamente oxígeno del agua y libera dióxido de carbono. Cuando la concentración de O2 en el agua es muy baja, puede llegar a producir la muerte del langostino por asfixia.

Se propone un sistema de realimentación de agua con un sistema de biofiltrado y esterilización del agua con equipos UV para eliminar el nitrógeno amoniacal del estanque y devolver agua esterilizada al estanque.

Se propone un sistema de aireación en el fondo del tanque para mantener unos altos niveles de O2 disueltos. Asimismo, el agua procedente del sistema de

realimentación caerá por gravedad al estanque desde el techo a través de 5 tuberías, contribuyendo a una aireación natural por gravedad de las zonas superficiales del tanque.

4.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE RENOVACIÓN DEL AGUA.

El cultivo de langostinos de forma intensiva produce la acumulación de materia orgánica derivada del alimento, altamente proteico, que no es consumido por los langostinos y de las heces fecales que estos producen.

La materia orgánica se descompone en amonio, el cual se encuentra presente de dos formas en el agua, como amonio no ionizado o amoniaco (NH3), tóxico para los langostinos, y amonio ionizado (NH_4^+), sin efecto tóxico para ellos. El amonio total es la suma de ambos.

El amoniaco (NH_3) puede provocar lesiones en las branquias y crecimiento lento. Generalmente, cualquier cantidad de amoniaco en el medio afectará el crecimiento debido a la absorción reducida de oxígeno por daños en las branquias, la demanda de energía adicional causada por el uso de vías alternativas de desintoxicación, perturbaciones en la regulación osmótica y daños físicos algunos tejidos.

Asimismo, el pH y la temperatura influye en el porcentaje de amonio que se encuentra en una u otra forma. Según los parámetros de diseño del tanque (pH 6,5-9, Temperatura 23-27 ºC), podemos estimar que el 39,50 % del amonio total se encontrará en forma de amonio no ionizado NH_3 en el caso más desfavorable.

	Temperature (°C)														
pH	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
7.0	0.11	0.13	0.16	0.18	0.22	0.25	0.29	0.34	0.39	0.46	0.52	0.60	0.69	0.80	0.91
7.2	0.18	0.21	0.25	0.29	0.34	0.40	0.46	0.54	0.62	0.82	0.83	0.96	1.10	1.26	1.44
7.4	0.29	0.34	0.40	0.46	0.54	0.63	0.73	0.85	0.98	1.14	1.31	1.50	1.73	1.98	2.26
7.6	0.45	0.53	0.63	0.73	0.86	1.00	1.16	1.34	1.55	1.79	2.06	2.36	2.71	3.10	3.53
7.8	0.72	0.84	0.99	1.16	1.35	1.57	1.82	2.11	2.44	2.81	3.22	3.70	4.23	4.82	5.48
8.0	1.13	1.33	1.56	1.82	2.12	2.47	2.86	3.30	3.81	4.38	5.02	5.74	6.54	7.43	8.42
8.2	1.79	2.10	2.45	2.86	3.32	3.85	4.45	5.14	5.90	6.76	7.72	8.80	9.98	11.29	12.72
8.4	2.80	3.28	3.83	4.45	5.17	5.97	6.88	7.90	9.04	10.31	11.71	13.26	14.95	16.78	18.77
8.6	4.37	5.10	5.93	6.88	7.95	9.14	10.48	11.97	13.61	15.41	17.37	19.50	21.78	24.22	26.80
8.8	6.75	7.85	9.09	10.48	12.04	13.76	15.66	17.73	19.98	22.41	25.00	27.74	30.62	33.62	36.72
9.0	10.30	11.90	13.68	15.65	17.82	20.18	22.73	25.46	28.36	31.40	34.56	37.83	41.16	44.53	47.91
9.2	15.39	17.63	20.08	22.73	25.58	28.61	31.80	35.12	38.55	42.04	45.57	49.09	52.58	55.99	59.31
9.4	22.38	25.33	28.47	31.80	35.26	38.84	42.49	46.18	49.85	53.48	57.02	60.45	63.73	66.85	69.79
9.6	31.36	34.96	38.38	42.49	46.33	50.16	53.94	57.62	61.17	64.56	67.77	70.78	73.58	76.17	78.55
9.8	42.00	46.00	50.00	53.94	57.78	61.47	64.99	68.31	71.40	74.28	76.92	79.33	81.53	83.51	85.30
10.0	53.44	57.45	61.31	64.98	68.44	71.66	74.63	77.35	79.83	82.07	84.08	85.88	87.49	88.92	90.19
10.2	64.53	68.15	71.52	74.63	77.46	80.03	82.34	84.41	86.25	87.88	89.33	90.60	91.73	92.71	93.58

Tabla 3: Influencia pH y temperatura en el estado del Nitrógeno

Cuando el amoniaco es liberado hacia el ambiente acuático y se acumula en concentraciones grandes, puede crear problemas de estrés en los langostinos. Generalmente, los resultados son crecimientos y eficiencia de alimentación pobres y ocurren efectos adversos bajo exposiciones prolongadas de 0,1 ppm. Los langostinos pueden tolerar mayores rangos de amoniaco (0,6 – 2,0 ppm) por periodos cortos de exposición, pero éstos langostinos son más susceptibles a las enfermedades tanto en sistemas semi-intensivos como intensivos.

Según nuestro diseño productivo, la tasa de consumo de pienso por tanque y día en las fases finales del engorde es de 3,2 kg de pienso al día. Teniendo en cuenta que la concentración de proteína en el pienso es del 40%, y que se puede estimar que un kg de proteína pura contiene 160 g de TAN, podemos estimar la cantidad de TAN que se disolverá en el agua.

De todo el nitrógeno que se disuelve en el agua, los langostinos asimilan un 20%, por lo que el 80% restante se excreta en forma de urea (alrededor del 15%) y amonio (cerca del 85 % restante).

Se puede estimar una producción de amonio y urea por día y estaque:

0,16 kg TAN / kg Proteína
0,4 kg proteína / kg pienso
3,2 kg pienso /día y estanque como Máximo
0,8 Nitrógeno no asimilado por el langostino
0,85 Nitrógeno excretado en forma de TAN

Producción de Nitrógeno

$$= 3{,}2\frac{kg\ pienso}{día \cdot estanque} * 0{,}4\frac{kg\ prot}{kg\ pienso} * 0{,}16\frac{kg\ TAN}{kg\ prot} * nitrógeno\ no\ asimilado\ (0{,}8)$$

$$= 0{,}1638\ \frac{\boldsymbol{kg\ N}}{\boldsymbol{día \cdot estanque}}$$

La concentración de nitrógeno en agua será pues de:

$$= 0{,}1638\ \frac{kg\ N}{día \cdot estanque} * \frac{10^3 g\ TAN}{1\ kg\ TAN} * nitrógeno\ excretado\ en\ forma\ de\ TAN\ (0{,}85)$$

$$= 139{,}2\frac{g\ TAN}{día \cdot estanque} * \frac{estanque}{100\ m^3}$$

$$= 1{,}39\ \frac{g\ TAN}{día \cdot\ m^3} = 1{,}39\ \boldsymbol{ppm}$$

En las etapas finales de crecimiento es cuanto más cantidad diaria de TAN se va a producir. Es por ello que el sistema se dimensiona para entonces. Se va definir una tolerancia máxima 0,6 ppm de TAN en el tanque para garantizar que el crecimiento sea óptimo a lo largo del proceso.

Se debe asegurar que la capacidad de renovación de nuestro sistema de recirculación de agua cumpla con la máxima producción de TAN en el agua, suponiendo que sea el día de antes de la cosecha cuando más cantidad de TAN se excreta al medio.

$$Q\ renovación = \frac{139{,}2\frac{g\ TAN}{día \cdot estanque}}{24\ \frac{h}{día} *\ 0{,}6\frac{g\ TAN}{m^3}}$$

Cada estanque deberá estar preparado para tener un caudal de renovación de 9,67 m3 / h, que aproximaremos a **10 m3 / h** para mayor seguridad. Lo cual indica una tasa de renovación del agua del estanque de 0,1 renovaciones a la hora, o lo que es lo mismo, el 10 % del volumen del tanque se renueva cada hora, por lo que se cumple con la hipótesis inicial para una producción de langostino en superintensivo.

4.2 EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN

4.2.1 FILTRO DE MALLAS

Los filtros de mallas se utilizan para retener pequeñas partículas que puedan dañar el funcionamiento del sistema de realimentación. Ya sea por excreciones fecales, por los individuos que no sobreviven en el sistema o por las sucesivas mudas que el langostino sufre a lo largo del periodo de engorde, el filtro de mallas ayuda a retener todas estas partículas impidiendo que lleguen hasta la bomba y puedan obturarla.

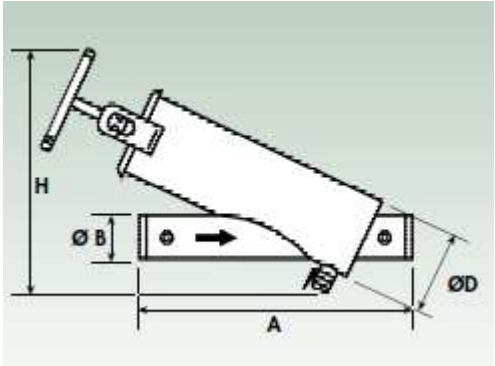
Debe purgarse periódicamente y lavar los cartuchos filtrantes con agua limpia para eliminar la suciedad.

DISEÑO DEL FILTRO DE MALLAS.

Se ubicará un filtro de mallas a la salida de los 4 tanques que intervienen en un sistema de realimentación.

El filtro está equipado con una malla de acero inoxidable de 140 mesh, dos tomas para medir la presión en un manómetro con pincho y una llave de purga manual. Se instala horizontalmente en serie con las tuberías. La presión máxima de trabajo recomendada es de 8 m.c.a.

Dado que el caudal que sale de cada uno de los tanques es de menos de 10 m3/h, se ha seleccionado un filtro de mallas de las siguientes características:



Modelo	Conexión	Mm	D "	A mm	H mm	Peso neto kg
2015	Rosca H	40	4	340	370	7

Figura 3 Catálogo ODIS, Filtro de malla en "Y" serie 2000

4.2.2 FILTRO DE ARENAS

El filtro de arena se trata de un depósito con forma cilíndrica parcialmente lleno de arena, que por adherencia se fija en él determinada cantidad de materia orgánica. El agua entra en el filtro por la parte superior y desciende atravesando varias capas de arena hasta que sale por el fondo del filtro.

En cuanto al tamaño de las partículas que forman el filtro, debemos saber que cuanto menor es la granulometría de la arena, disminuye el tamaño de partículas retenidas, pero aumenta la presión necesaria para filtrar el agua. Una medida adecuada para la filtración es de 0,4-0,8 mm de diámetro para los granos de arena. Por otro lado, la grava utilizada como soporte en el fondo del filtro puede presentar una granulometría de 1 a 2 mm. De esta forma se favorece el drenaje del agua y el lavado del filtro.

El lavado de los filtros de arena es un proceso fundamental que permite restablecer la capacidad de filtración del filtro. A medida que pasa el tiempo, el lecho filtrante del filtro de arena se colmata con las partículas que este retiene. Al mismo tiempo y dado que se acumula una gran cantidad de materia orgánica en el interior del filtro, puede producirse un desarrollo bacteriano que también inducirá al apelmazamiento del lecho. Es por ello que se requiere disgregar de nuevo el medio para permitir un paso homogéneo del agua por todo el lecho filtrante. El lavado se aconseja realizarlo a una velocidad de 40 m/h si es con agua, y se realizará cuando la pérdida de carga al filtro aumente entre 0,5 y 0,8 bar.

El filtro está equipado con una válvula selectora manual que permite que el filtro trabaje según la posición:

1. FILTRACIÓN

Es la posición principal, y la que se utilizará la mayor parte del tiempo. Hace que el agua pase por el filtro de arriba a abajo.

2. LAVADO

Se introduce agua en el filtro de abajo hacia arriba permitiendo extraer toda la suciedad presente entre la arena del filtro. Esta agua sale del filtro por la parte de arriba y va directa al desagüe.

3. RECIRCULACIÓN

Impide que el agua pase al filtro, haciendo que continúe el flujo hacia el resto del sistema de recirculación. Esto es útil cuando queremos mover el agua pero que no pase al filtro por estar muy sucia, o para que un determinado producto se distribuya bien por toda el agua.

4. CERRADO

En esta posición cerramos todas las bocas de la válvula. Se pone en esta posición para limpiar los filtros de la bomba.

5. ENJUAGUE

Se trata de una filtración al uso, pero el agua será enviada directamente al desagüe. Se realiza esta actividad después de cada lavado de arena. La arena se ha movido y perdido su compactibilidad, esta tarda un tiempo en asentarse de nuevo por lo que, si se pusiera el sistema a filtrar directamente, parte de la arena del filtro iría a parar al tanque. Mediante el enjuagando hacemos que esa pequeña cantidad de arena que está en suspensión vaya al desagüe.

6. VACIADO

En la posición de vaciado el agua proveniente del tanque va directa al desagüe sin pasar por el filtro.

Es importante matizar que, siempre que vayamos a manejar la válvula selectora debemos antes apagar la bomba de filtración.

DISEÑO DEL FILTRO DE ARENA:

El filtro de arena se ubicará seguido a la bomba. Esta impulsará el agua hasta la válvula selectora situada a la altura de la entrada del filtro.

Está equipado con una plancha de doble fondo y elementos filtrantes de tipo “hongo” que pueden resistir una pérdida de carga de hasta 10 m.c.a.

Dispone de una toma de llenado y dos tomas de vaciado de arena grandes y de fácil acceso.

La limpieza del filtro se efectúa por lavado manual o automático, sin la creación de canales de preferencia. La presión máxima de lavado es de 2 m.c.a.

Teniendo en cuenta un caudal de aproximadamente 20 m3/h, se ha seleccionado un filtro de arena con las siguientes características:

Modelo	B	D	H	H1	H2	Peso neto kg
4363A	3"	900 mm	1170 mm	-	360 mm	185

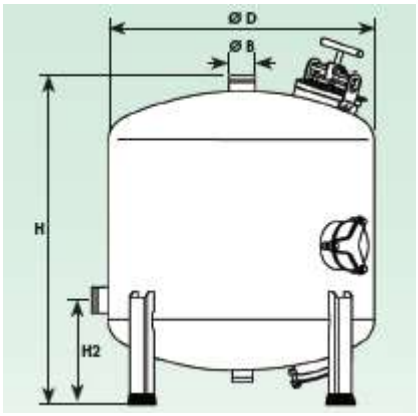


Figura 4: Catálogo ODIS, Filtro de arena ODIS 4000.

4.2.3 CÁMARA DE DESINFECCIÓN POR UV

La luz UV es parte del espectro electromagnético, situado entre los rayos X y la luz visible. Los sistemas UV reducen de manera significativa la cantidad de patógenos que se encuentran en las incubadoras y en las instalaciones de cría, y han demostrado ser la tecnología de desinfección más rentable de varios tipos de bacteria, virus y parásitos dañinos en sistemas de acuicultura.

Las longitudes de onda más efectivas para la inactivación de las bacterias, virus, mohos y esporas son las comprendidas entre 240 y 280 nm que corresponden a la región denominada UV-C.

Como gran ventaja del uso de luz UV podemos decir que no añade al agua, colores, olores ni subproductos indeseados o incluso dañinos para el cultivo. Añade solo energía debida a la radiación UV. Además, la desinfección UV requiere solo una pequeña parte de los tiempos de contacto requeridos por otros métodos de desinfección. Se trata de un sistema rápido, económico y respetuoso con el medio ambiente.

Se debe tener en cuenta que sólo se debe aplicar a una parte del flujo de agua en cada ciclo. Es un error pensar que esterilizar toda el agua del flujo ayudará a controlar el crecimiento de las bacterias del biofiltro.

Las bacterias crecen muy rápidamente en el material orgánico del biofiltro, esterilizar el agua de hecho tendría un efecto desestabilizador en el sistema. Mediante el tratamiento parcial UV del flujo de agua, se le permite a las bacterias saludables y útiles del biofiltro dominar y suprimir las bacterias patógenas.

DISEÑO DE LA CÁMARA DE ESTERILIZACIÓN CON LUZ UV

El diseño del sistema de desinfección de agua por UV proporciona una dosificación germicida adecuada en toda la cámara de desinfección. La dosificación depende del tiempo y de la intensidad de la radiación UV a la que esté expuesto el agua. El tiempo de exposición está relacionado con el caudal del flujo, mientras que la intensidad UV es la cantidad de energía por unidad de tiempo emitida por la lámpara germicida. La dosificación por tanto es el producto de la intensidad UV y el tiempo de exposición.

Se ha seleccionado una lámpara con vapor de mercurio de baja presión, teniendo en cuenta un caudal de aproximadamente 30 m3/h con las siguientes características:



Caudal de flujo	Potencia Lámpara	Diametro tubería (En/Sal)	Dimensiones cámara
40 m^3/h	360 W	100 mm	1000 x 500 ϕ 219

Figura 5: Lámpara ultravioleta para desinfección de agua potable Industrial.

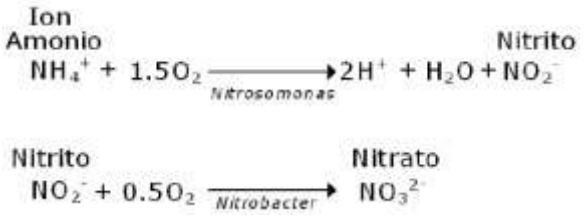
La radiación emitida se va deteriorando con el uso, por lo que la vida útil estimada se establece en 9.000 h. Es por ello que se incluye un contador donde se indican las horas de uso para su posterior mantenimiento y recambio.

4.2.4 DISEÑO DEL BIOFILTRO BIOLÓGICO

La biofiltración se trata de una sencilla técnica de filtración que utiliza organismos vivos para eliminar alguna sustancia en una solución acuosa. Pueden ser bacterias, algas, plantas o plantas superiores. En el proyecto que nos ocupa la biofiltración permite la eliminación de amonio, nitritos y nitratos del agua mediante bacterias.

La capa de microorganismos para dichos contaminantes va a estar compuesta por dos clases de bacterias, Nitrosomas y Nitrobacter. Se trata de un grupo de bacterias nitrificantes encargadas de la degradación de compuestos provenientes del nitrógeno. En el caso de nuestro proyecto, serán las encargadas de reducir el amonio (NH4). Para el uso de esta bacteria se realiza una primera inoculación en el medio.

La reacción completa dentro del filtro percolador mediada por ambos microorganismos es la siguiente:



Para el correcto funcionamiento de la reacción, por cada gramo de NH_4^+ que se desee oxidar son necesarios 4,57 g de O_2 y 7,13 g de $CaCO_3$. Asimismo, esta doble reacción producirá por cada gramo de MH4 + oxidado a NO_3 -N, 8,59 g de H_2CO_3 (ácido carbónico), 0,17 g de masa celular, 4,43 g de nitratos, 3,73 g de agua y 5,97 g de CO_2.

Así pues, tenemos ante nosotros un proceso acidificante que disminuirá el pH del agua del tanque, por lo que deberá controlarse y revertirse hacia pH más neutros en casos de emergencia.

La temperatura óptima de trabajo de estas bacterias es de 30-35ºC, no obstante, funcionan relativamente bien a las temperaturas del proceso (25ºC). La tasa de eliminación de amonio se estima en % relativo a 20ºC mediante la siguiente fórmula 45+2,73 * (Temperatura), teniendo en cuenta que el agua en nuestro diseño estará a 25ºC como mínimo. 45 + 2,73 * 25 = 113.25 % de la tasa a 20ºC.

Al ser un proceso aerobio es necesaria una buena aireación del sistema. La tasa de O_2 disuelta en el agua debe ser en todo momento mayor a 2 ppm, lo cual se garantiza debido a que el biofiltro está abierto al aire y que dispone de aireadores de emergencia. No obstante el equipo incluye aireadores de emergencia que permiten oxigenar el agua en caso de emergencia.

El biofiltro necesita de varias semanas (3 a 4) hasta que sea totalmente funcional. Sin embargo, no es necesario que el biofiltro funcione a plena capacidad hasta las últimas etapas de engorde del langostino, lo cual ocurre a partir del cuarto mes.

DISEÑO DEL BIOFILTRO

Se va a utilizar un biofiltro percolador con bacterias adheridas a un medio filtrante humedecido. El dimensionado del biofiltro se determina a partir del tipo y superficie específica de las partículas contenidas dentro. Se van a utilizar trozos de polietileno con superficie específica de 200 m^2/m^3.

La eliminación de NH_3 se evalúa mediante la tasa de eliminación en torres percoladoras de este tipo, la cual se estima en 0,5 g TAN/ m^2 día.

Con la producción estimada de TAN/día podemos conocer el área necesaria de soporte y con ella el volumen del biofiltro.

Producción de g TAN / día = 139,26 g TAN / día

Por lo tanto, podemos calcular la superficie del medio filtrante

- superficie del medio filtrante=139,26 g TAN / día / 0,5 g TAN/ m^2 día

La superficie filtrante debe de ser de 278,52 m^2.

Teniendo en cuenta la superficie específica de 200 m^2/m^3 se puede estimar el volumen que necesita nuestro biofiltro:

$$Volumen\ de\ biofiltro = \frac{278{,}52\ m^2}{200\ \frac{m^2}{m^3}}$$

El volumen del biofiltro será de un mínimo de 1,39 m^3.

Se ha seleccionado finalmente un biofiltro recomendado por fabricante con las siguientes dimensiones:

- 2 m x 1 m x 1 m → 2 m^3 de capacidad filtrante

5 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED DE RECIRCULACIÓN

Para la recirculación del agua de los tanques se propone un sistema dividido en dos tramos.

- Tramo 1: Desde el tanque hasta el biofiltro.
- Tramo 2: Desde el biofiltro hasta los tanques.

Se necesitarán por tanto dos grupos de bombeo independientes que permitan el funcionamiento del sistema.

5.1 TRAMO 1

El sistema debe estar preparado para bombear 9.67 m3/h de cada estanque, lo cual significa 2,68 l/s. Dentro de la línea, los tramos de dos tanques quedan unidos por medio de válvulas T. Posteriormente, los dos tramos originarios se unen por medio de una T para entrar en la bomba. El caudal de bombeo se establece en 10,72 l/s.

ECUACION DE CONTINUIDAD

CALCULO DE DIAMETRO

Q(l/s)	Q(m3/s)	V(m/s)	D(m)	D(mm)
2,68	0,003	1	0,058	58,415
5,36	0,005	1	0,083	82,611
10,72	0,011	1	0,117	116,829

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS SIMPLES
FORMULA EMPIRICA DE VERONESE PARA TUBERIAS DE PVC

$$hr = 0.365 \times \frac{Q^{1.8}}{D^{4.8}} xL$$

U agua **1** **m/s**

Calculo de la perdida de carga

Q(l/h)	Q(l/seg)	D(mm)	L(m)	hr(m)	
9648	2,68	58,4	6	0,11	Tramo 1.a
9648	2,68	58,4	8,82	0,16	Tramo 1.b
19296	5,36	83,4	1,00	0,01	Tramo 2.a
19296	5,36	83,4	2,00	0,02	Tramo 2.b
38592	10,72	148,4	4	0,01	Tramos posteriores a la bomba

Tubos de PVC - U para sistemas de abastecimiento de agua

C-7.5 / S-13.3 (7.5 kg/cm2 - 7.5 bares - 105 lb/pulg2)

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR PARED (mm)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (kg)
TUB144	63	63,00	2,30	58,40	6,00	3.93
TUB145	75	75,00	2,80	69,40	6,00	5.71
TUB146	90	90,00	3,30	83,40	6,00	8.09
TUB147	110	110,00	4,00	102,00	6,00	11.99
TUB148	140	140,00	5,10	129,80	6,00	19.52
TUB149	160	160,00	5,80	148,40	6,00	25.42
TUB150	200	200,00	7,30	185,40	6,00	40.12
TUB151	250	250,00	9,10	231,80	6,00	62.52
TUB152	315	315,00	11,40	292,20	6,00	98.87
TUB378	355	355,00	12,90	329,20	6,00	126.26
TUB379	400	400,00	14,50	371,00	6,00	160.18
	450	450,00	16,30	417,40	6,00	
	500	500,00	18,10	463,80	6,00	
	630	630,00	22,80	584,40	6,00	

Pérdidas de carga individuales

$$h_s = K \cdot \frac{U^2}{2g}$$

	nº elementos singulares	K	Pérdida de carga individual	Pérdida de carga global (m.c.a)
Filtro de mallas	4		0,06	0,24
Codos	8	0,8	0,04081633	0,3265306
Válculas de control	4	2,5	0,12755102	0,5102041
Filtro de arena	1		6	6
Lámpara UV	1		0,03	0,03
Ensanchamiento	2	0,259758	0,01325294	0,0265059
Ensanchamiento	1	0,344756	0,01758958	0,0175896
Tes	3	1,75	0,08928571	0,2678571

Cálculo K ensanchamiento

		mm	K
D1 --> D2	D1	58,4	0,25975761
	D2	83,4	
	D1	83,4	0,34475581
	D2	129,8	

Péridas de carga globales

	nº tramos	Hf mca
Tramo 1a	2	0,2161123
Tramo 1b	2	0,3176851
Tramo 2a	1	0,0117915
Tramo 2b	1	0,0231295
Tramos posteriores a la bomba	1	0,01
Perdidas de carga singulares	1	7,4186873
TOTAL		**7,99734**

CÁLCULO DE BOMBEO DESDE LOS TANQUES AL BIOFILTRO

ALTURA MANOMÉTRICA DE ELEVACIÓN

caída libre

Presión nominal de las bocas: 0 m

Máxima altura geométrica de elevación: 2,17 m

h filtro arena 1,17 m

h biofiltro 1 m

Perdidas de carga hasta llegada a biofiltro: 7,99 m

Altura manométrica de elevación en la bomba: **10,16** m

CAUDAL DE BOMBEO HACIA EL BIOFILTRO:

Caudal del aspersor a la presión nominal: 38592 l/h

Caudal de riego consumido en un sector: **10,72** l/s

POTENCIAS DE LA BOMBA Y DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Potencia útil que ha de suministrar la bomba al flujo: **108,92** kgm/s

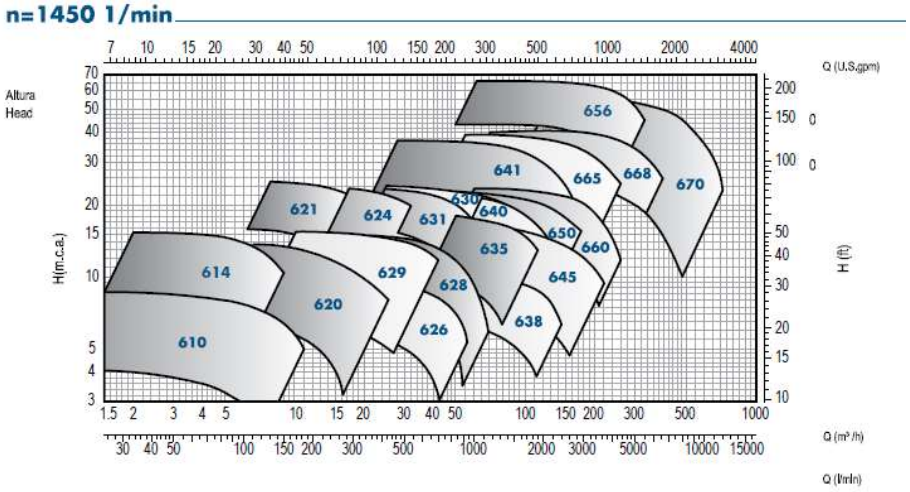
1,45 CV

1,07 kW

Rendimiento considerado para la electrobomba: 0,70

Potencia necesaria en el motor de accionamiento de la bomba: **1,53** kW

Selección de la bomba

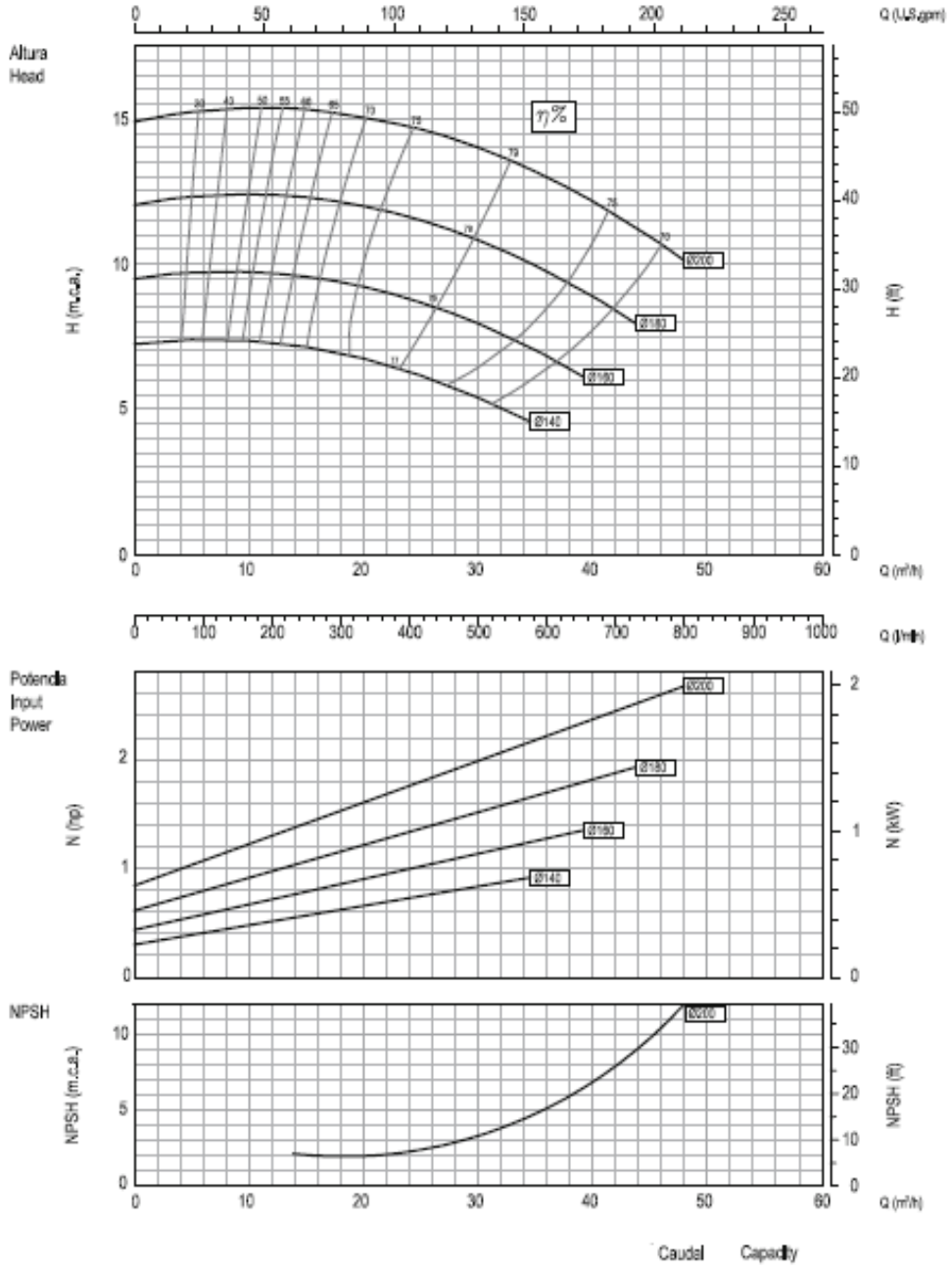


El catálogo muestra que según nuestras necesidades

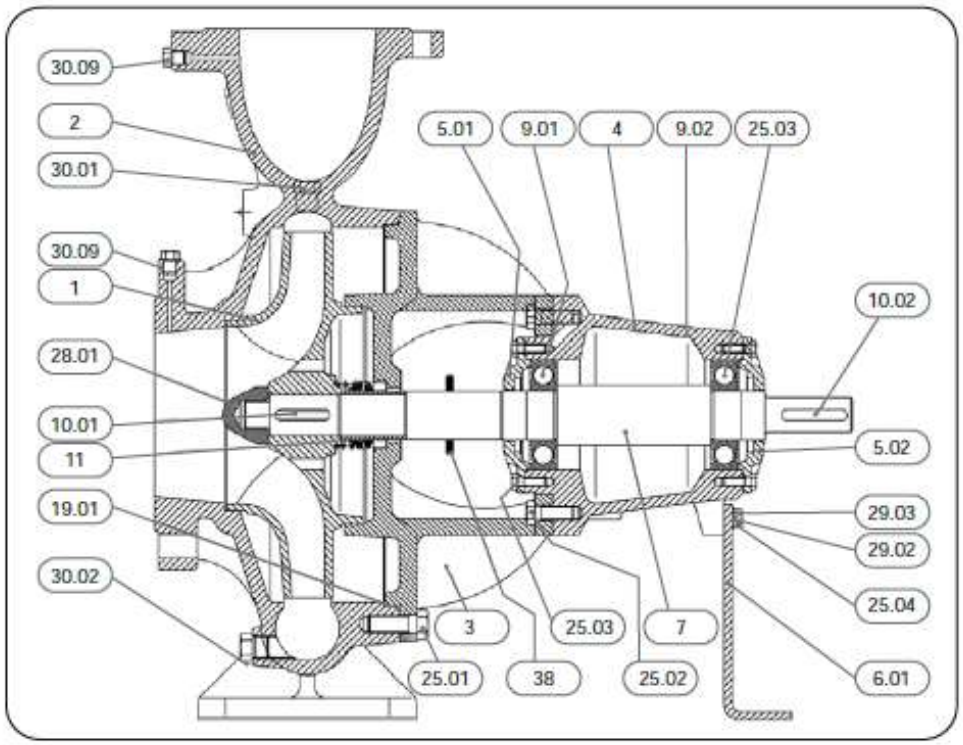
Q	38,592	m^3/h
Hf	10,16	m.c.a

La bomba está en el grupo 629

Diam. Entrada Salida / Input Output Diam.	Velocidad Nominal / Nominal Speed	Serie	Modelo/Type
2 1/2" X 2"	1450 1/min	N	629



Las curvas características son válidas para viscocidad cinemática=1 mm²/s y densidad= 1000 kg/m³. Tolerancias de las Curvas Características según ISO 9906, Anexo A.
The performance curves are valid for kinematic viscocity=1mm²/s and density= 1000kg/m³. Performance Tolerance According to ISO 9906, Annex A.
El fabricante se reserva el derecho de modificar dimensiones y características sin previo aviso.
All specifications are subject to change without notice.

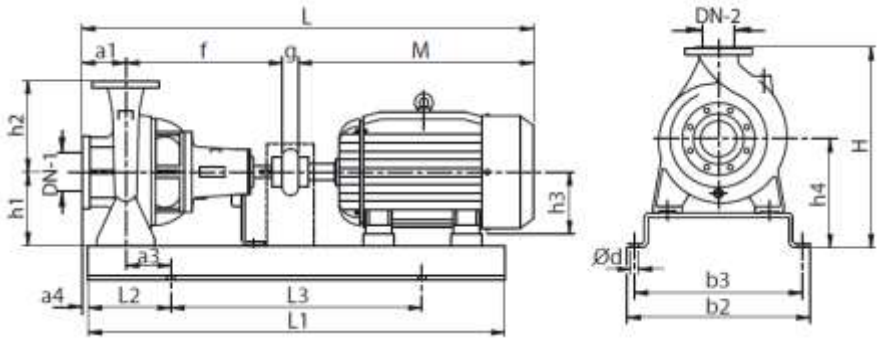


MODELOS
614 - 620 - 621 - 626 - 626B - 627B - 628B - 629 - 629B - 630 - 630B - 631- 635 - 635B - 638 - 640 - 640B - 641 - 644
645 - 650 - 660 - 665 - 668

NUM	DENOMINACIÓN
1	Impulsor
2	Cuerpo Bomba
3	Cuerpo Unión
4	Cuerpo Rodamiento
5.01	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Bomba
5.02	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Motor
6.01	Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
7	Eje Cuerpo Rodamiento
9.01	Rodamiento Lado Bomba
9.02	Rodamiento Lado Motor
10.01	Chaveta Impulsor
10.02	Chaveta Machón
11	Sello Mecánico

NUM	DENOMINACIÓN
19.01	O'Ring Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.01	Perno Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.02	Perno Cuerpo Unión / Cuerpo Rodamiento
25.03	Perno Tapa Cuerpo Rodamiento
25.04	Perno Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
28.01	Tuerca Eje
29.02	Golilla Presión Pata Soporte C.R.
29.03	Golilla Plana Perno Pata Soporte C.R.
30.01	Tapón Cabado
30.02	Tapón Drenaje
30.09	Tapón Toma de Presión
38	Golilla Corta Agua

Modelo	Succión	Descarga	Potencia	Armazón	DIMENSIONES DE EQUIPOS EJECUCIÓN CUERPO DE RODAMIENTO 1450-50 Hz																		
	Bomba								Motor		Base						Equipo						
	DN1	DN2	HP	FRAME	a1	f	h1	h2	M	h3	L1	L2	L3	d	b2	b3	a4	a3	g	L	H	h4	Peso Aprox. (kg)
N 629	2 1/2"	2"	1.0	80	100	345	160	200	278	80	900	150	600	19	390	350	38	88	46	769	425	225	85
			1.5	90S	100	345	160	200	306	90	900	150	600	19	390	350	38	88	46	797	425	225	90
			2.0	90L	100	345	160	200	331	90	900	150	600	19	390	350	38	88	46	822	425	225	95
			3.0	100L	100	345	160	200	377	100	900	150	600	19	390	350	38	88	46	868	425	225	105



Se seleccionará un equipo de bombeo de 1,5 CV con cuerpo de rodamiento 1450-50 HZ con sus dimensiones dispuestas en la tabla adjunta anterior.

1.1 TRAMO 2

El sistema debe estar preparado para bombear 38,64 m3/h de cada estanque, lo cual significa 10,72 l/s. Dentro de la línea, las tuberías se dividen en dos tramos y posteriormente en 2 respectivamente, recirculando el agua hasta los 4 tanques. Antes de verter el agua y garantizando una distribución y aireación homogénea del estanque, el tramo se divide en 5 tuberías que vierten el agua hasta el tanque a una altura de 1 m. El caudal de bombeo se establece en 10,72 l/s.

ECUACION DE CONTINUIDAD

CALCULO DE DIAMETRO

Q(l/s)	Q(m3/s)	V(m/s)	D(m)	D(mm)
10,72	0,011	1	0,117	116,829
5,36	0,005	1	0,083	82,611
2,68	0,003	1	0,058	58,415
0,536	0,001	1	0,026	26,124

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS SIMPLES

FORMULA EMPIRICA DE VERONESE PARA TUBERIAS DE PVC

U agua **1 m/s**

Calculo de la perdida de carga

Q(l/h)	Q(l/seg)	D(mm)	L(m)	hr(m)
38592	10,72	129,8	4	0,02
19296	5,36	102	7,91	0,03
19296	5,36	102	6,91	0,03
9648	2,68	69,4	9,32	0,07
9648	2,68	69,4	6,5	0,05
1929,6	0,536	30	3	0,04617303

$$hr = 0.365 \times \frac{Q^{1.8}}{D^{4.8}} xL$$

Tubos de PVC - U para sistemas de abastecimiento de agua

C-7.5 / S-13.3 (7.5 kg/cm2 - 7.5 bares - 105 lb/pulg2)

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR PARED (mm)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (kg)
TUB144	63	63,00	2,30	58,40	6,00	3.93
TUB145	75	75,00	2,80	69,40	6,00	5.71
TUB146	90	90,00	3,30	83,40	6,00	8.09
TUB147	110	110,00	4,00	102,00	6,00	11.99
TUB148	140	140,00	5,10	129,80	6,00	19.52
TUB149	160	160,00	5,80	148,40	6,00	25.42
TUB150	200	200,00	7,30	185,40	6,00	40.12
TUB151	250	250,00	9,10	231,80	6,00	62.52
TUB152	315	315,00	11,40	292,20	6,00	98.87
TUB378	355	355,00	12,90	329,20	6,00	126.26
TUB379	400	400,00	14,50	371,00	6,00	160.18
	450	450,00	16,30	417,40	6,00	
	500	500,00	18,10	463,80	6,00	
	630	630,00	22,80	584,40	6,00	

TUBERIA PVC - SAP

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		Ø EXTERIOR (mm)	ESPESOR e (mm)	Ø Int. (mm)	PESO (Kgs)
TUB007A	½"	15	21.00	1.80	17.40	0.481
TUB008A	3/4"	20	26.50	1.80	22.90	0.619
TUB009A	1"	25	33.00	1.80	29.40	0.871
TUB010A	1 ¼"	30	42.00	2.00	38.00	1.114
TUB011A	1 ½"	40	48.00	2.30	43.40	1.464
TUB012	2"	50	60.00	2.80	54.40	2.178
TUB013	2½"	65	73.00	3.50	66.00	3.307
TUB014	3"	80	88.50	3.80	80.90	4.376
TUB015	4"	100	114.00	4.00	106.00	5.982

Pérdidas de carga individuales

$$h_s = K \cdot \frac{U^2}{2g}$$

	nº elementos singulares	K	Pérdida de carga individual	Pérdida de carga global (m.c.a)
Codos	5	0,8	0,040816	0,20408163
Válculas de control	4	2,5	0,127551	0,51020408
Estrechamientos	2	0,35	0,017857	0,03571429
	4	0,35	0,017857	0,07142857
	20	0,35	0,017857	0,35714286
Tes	3	1,75	0,089286	0,26785714

Péridas de carga globales

	nº tramos	Hf mca
Tramo 3	1	0,01889424
Tramo 4a	1	0,03412162

Tramo 4b	1	0,02980789
Tramo 5a	2	0,14662244
Tramo 5b	2	0,10225814
Tramo 6	20	0,92346051
Pérdidas de carga singulares		1,44642857
TOTAL		**2,701593** mca

CÁLCULO DE BOMBEO DESDE BIOFILTRO HASTA TANQUES

ALTURA MANOMÉTRICA DE ELEVACIÓN

caída libre

Presión nominal de la bocas: 0 m

Máxima altura geométrica de elevación: 4 m

Perdidas de carga hasta salida a tanque 2,7 m

Altura manométrica de elevación en la bomba: **6,7** m

CAUDAL DE BOMBEO HACIA EL TANQUE:

Caudal del aspersor a la presión nominal: 38592 l/h

Caudal de riego consumido en un sector: **10,72** l/s

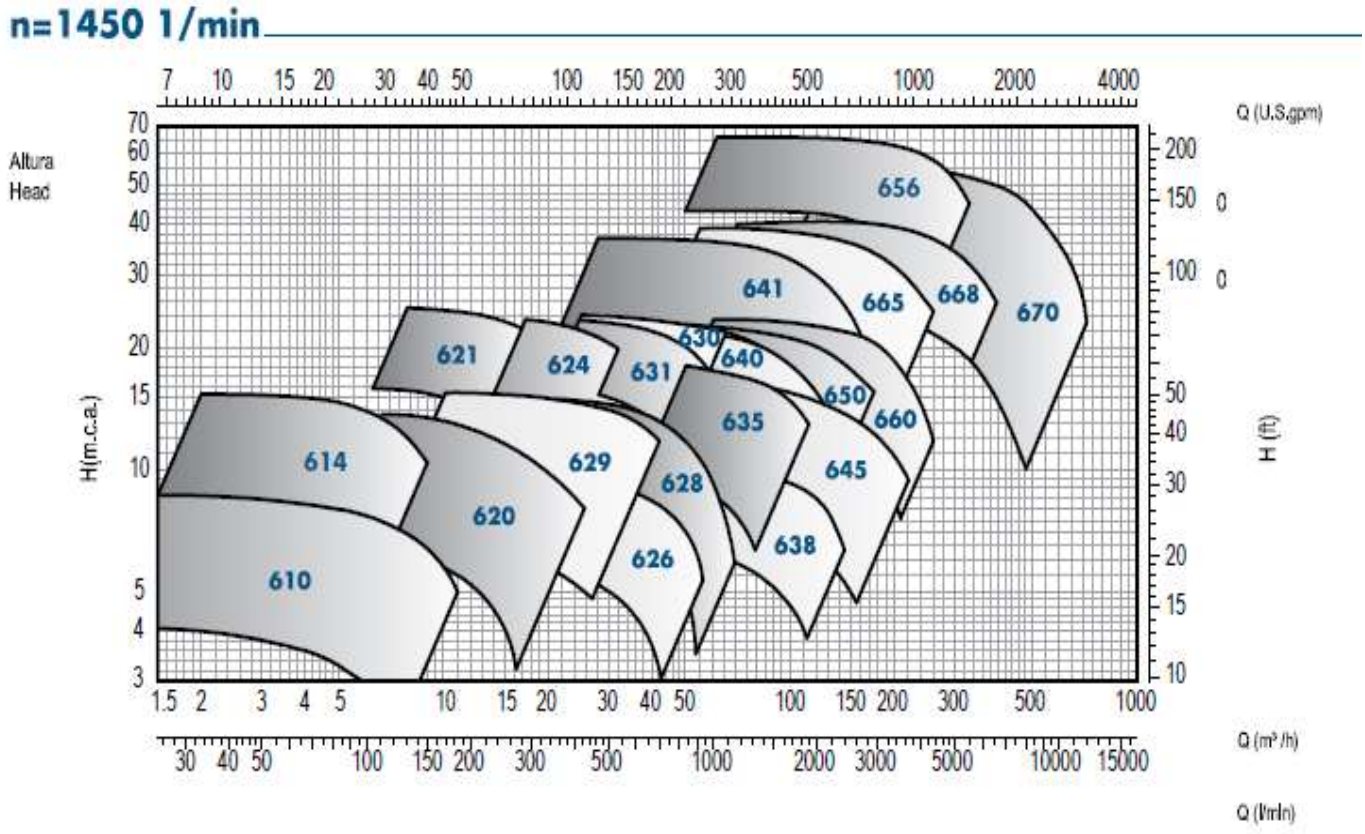
POTENCIAS DE LA BOMBA

Potencia útil que ha de suministrar la bomba al flujo: **71,82** kgm/s
0,96 CV
0,70 kW

Rendimiento considerado para la electrobomba: 0,70

Potencia necesaria en el motor de accionamiento de la bomba: **1,01** kW

Selección de la bomba

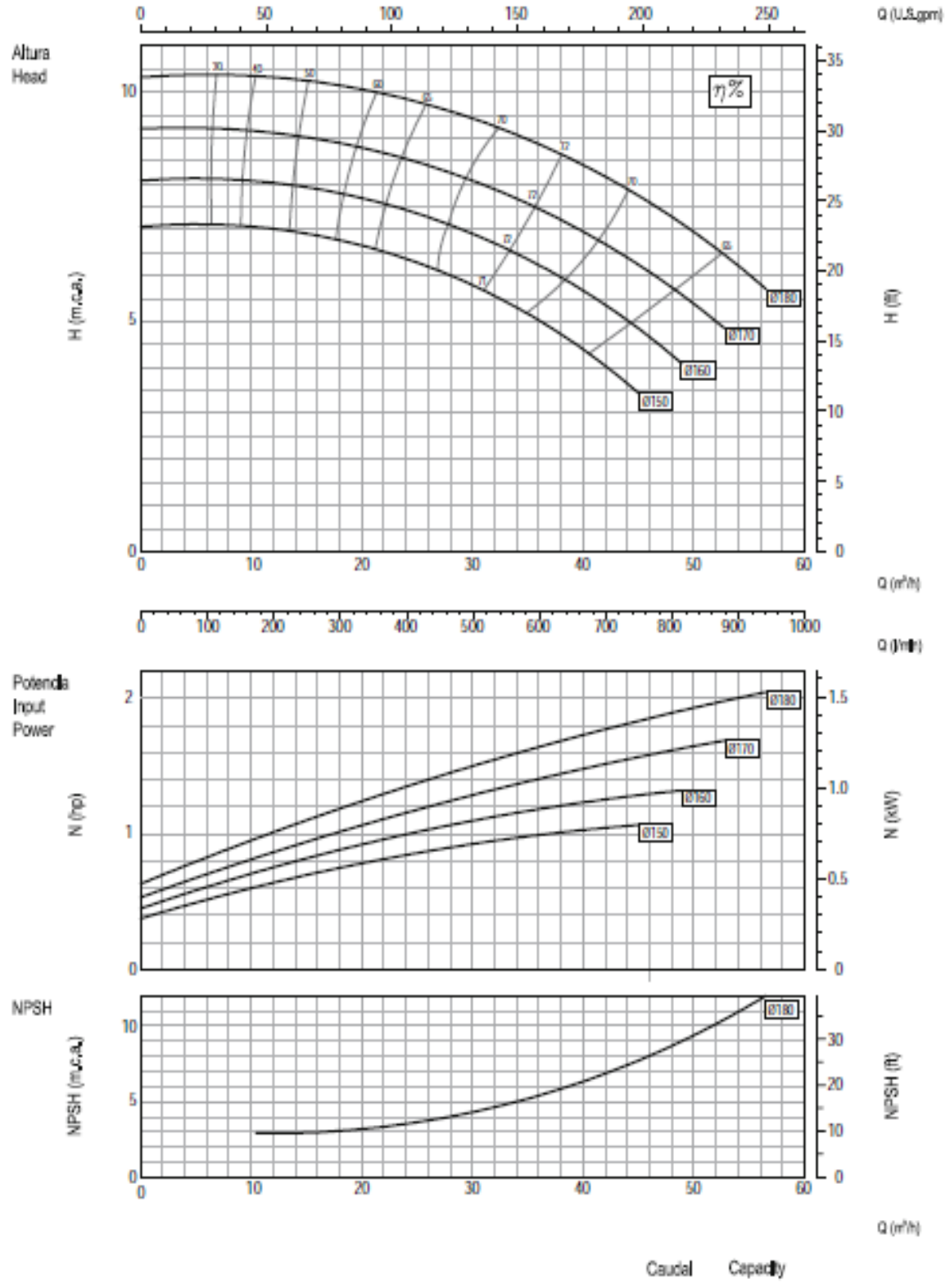


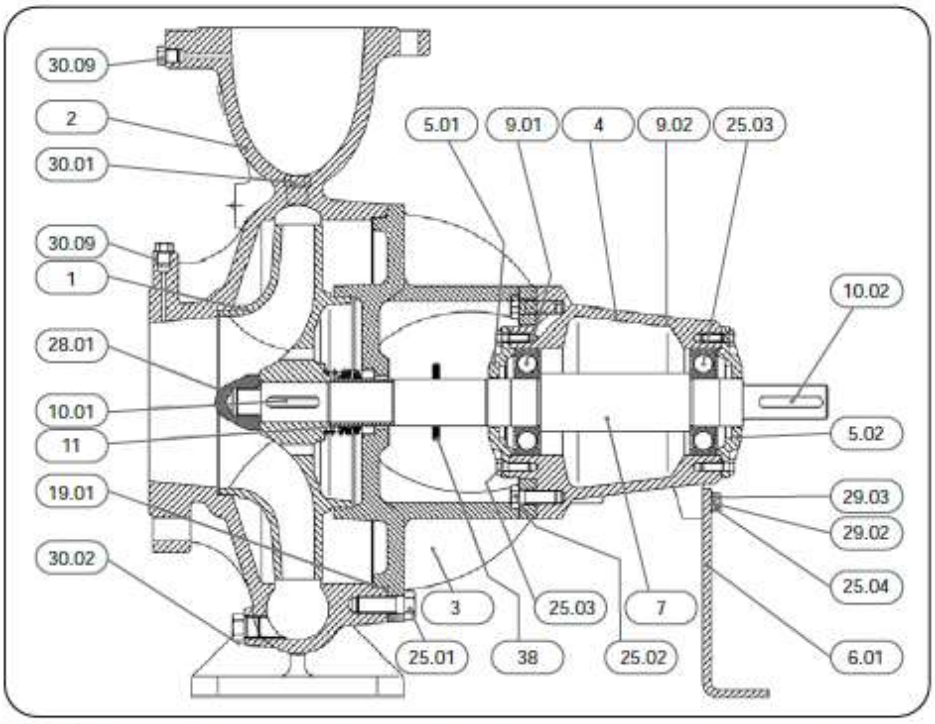
El catálogo muestra que según nuestras necesidades

Q	38,592	m^3/h
Hf	6,7	m.c.a

La bomba está en el grupo 626

Diam. Entrada Salida / Input Output Diam.	Velocidad Nominal / Nominal Speed	Serie	Modelo/Type
3" X 2 1/2"	1450 1/min	N	626



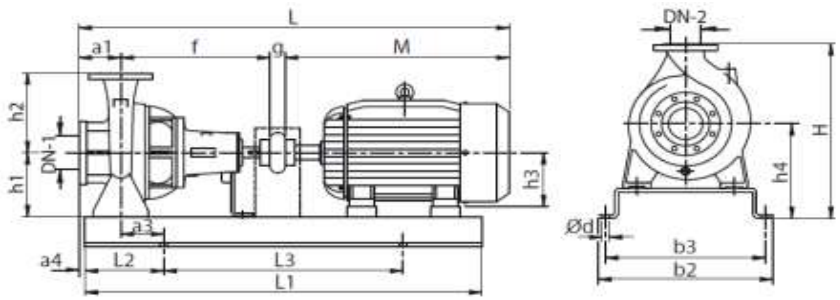


MODELOS
614 - 620 - 621 - 626 - 626B - 627B - 628B - 629 - 629B - 630 - 630B - 631- 635 - 635B - 638 - 640 - 640B - 641 - 644
645 - 650 - 660 - 665 - 668

NUM	DENOMINACIÓN
1	Impulsor
2	Cuerpo Bomba
3	Cuerpo Unión
4	Cuerpo Rodamiento
5.01	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Bomba
5.02	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Motor
6.01	Pata Soporta Cuerpo Rodamiento
7	Eje Cuerpo Rodamiento
9.01	Rodamiento Lado Bomba
9.02	Rodamiento Lado Motor
10.01	Chaveta Impulsor
10.02	Chaveta Machón
11	Sello Mecánico

NUM	DENOMINACIÓN
19.01	O'Ring Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.01	Perno Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.02	Perno Cuerpo Unión / Cuerpo Rodamiento
25.03	Perno Tapa Cuerpo Rodamiento
25.04	Perno Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
28.01	Tuerca Eje
29.02	Golilla Presión Pata Soporte C.R.
29.03	Golilla Plana Perno Pata Soporte C.R.
30.01	Tapón Cabado
30.02	Tapón Drenaje
30.09	Tapón Toma de Presión
38	Golilla Corta Agua

Modelo	Succión	Descarga	Potencia	Armazón	DIMENSIONES DE EQUIPOS EJECUCIÓN CUERPO DE RODAMIENTO 1450-50 Hz																		
			Bomba						Motor		Base						Equipo						
	DN1	DN2	HP	FRAME	a1	f	h1	h2	M	h3	L1	L2	L3	d	b2	b3	a4	a3	g	L	H	h4	Peso Aprox. (kg)
N 626	3"	2 1/2"	1.0	80	100	360	160	200	278	80	1000	170	660	24	450	400	26	96	46	784	440	240	95
			1.5	90S	100	360	160	200	306	90	1000	170	660	24	450	400	26	96	46	812	440	240	100
			2.0	90L	100	360	160	200	331	90	1000	170	660	24	450	400	26	96	46	837	440	240	105



Se seleccionará un equipo de bombeo de 1,5 CV con cuerpo de rodamiento 1450-50 HZ con sus dimensiones dispuestas en la tabla adjunta anterior.

2021

ANEJO X. DISEÑO DE LA LÍNEA DE PROCESADO, APPCC Y SELECCIÓN DE EQUIPOS.

TFE: PROYECTO DE CONTRACCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Escuela Politécnica Superior - Huesca

INDICE

1. OBJETO 3
2. PROCESADO DE LANGOSTINOS 3
3. PLAN APPCC 4
3.1 OBJETO 4
3.2 ALCANCE 4
3.3 INTRODUCCIÓN. 5
3.4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 5
3.5 DIAGRAMA DE FLUJO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS 7
3.5.1 LÍNEA DE PROCESADO EN FRESCO 7
3.5.2 LÍNEA DE PROCESADO CONGELADO 10
3.6 DESARROLLO DEL APPCC 13
3.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS SIGNIFICATIVOS Y MEDIDAS DE CONTROL 13
3.7 DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL CRÍTIVOS PCCS Y REQUISITOS OPERATIVOS DE HIGIENE ROHS 19
3.7.1 CONSERVACIÓN EN FORMA CONGELADA 20
3.7.2 ALMACENAMIENTO EN FRÍO 20
3.7.3 SELECCIÓN: 21
3.7.4 LAVADO TRAS SACRIFICIO 21
3.7.5 COCCIÓN 21
3.7.6 ABATIMIENTO 22
3.7.7 PROCEDIMIENTOS DE CONGELACIÓN 23
3.7.8 GLASEADO 23
3.7.9 PESAJE, ENVASADO Y ETIQUETADO DE TODOS LOS PRODUCTOS 24
3.7.10 DETECCIÓN DE METALES 25
3.7.11 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO FINAL 25
3.7.12 TRANSPORTE DEL PRODUCTO FINAL 26
3.8 ESTABLECIMIENTO DE LOS LÍMITES CRÍTICOS PARA LOS PCCS Y LOS CRITERIOS DE CONTROL PARA LOS ROHS 27
3.9 ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LOS LÍMITES CRÍTICOS DE LOS PCCS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ROHS 27
3.10 ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS A ADOPTAR 28
3.10.1 CUADROS DE GESTIÓN PCC 28
3.11 VERIFICACIÓN DEL PLAN APPCC 32

3.11.1 OBJETO 32
3.11.2 ALCANCE 32
3.11.3 DESARROLLO 32
3.12 MEDIDAS A TOMAR ANTE RESULTADOS INSATISFACTORIOS DE UN CRITERIO DE SEGURIDAD Y QÚIMICOS (CONTAMINANTES Y ADITIVOS) 34
3.13 MEDIDAS A TOMAR ANTE RESULTADOS INSATISFACTORIOS DE UN CRITERIO DE HIGIENE DEL PROCESO..... 35
4. EQUIPOS SELECCIONADOS 35
5. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO 44
6. ETIQUETADO..... 44
7. CALIDAD EN PROCESO PRODUCTIVO: 45
7.1 DETERMINACIÓN DE FRESCURA 45
7.2 DETERMINACIÓN DEL PESO NETO DE LOS PRODUCTOS GLASEADOS 46
7.3 RECUENTO DE LANGOSTINO ENVASADO..... 47
7.4 MELANOSIS: 47

1. OBJETO

El objeto de este Anejo es definir el proceso productivo de la planta de procesado, así como la selección de los equipos pertinentes para realizar el procesado de las dos líneas productivas que se plantean.

2. PROCESADO DE LANGOSTINOS

Una vez el langostino alcanza el peso adecuado, se procede a su extracción mediante pesca manual utilizando para ello redes de arrastre y redes cuchara. Para facilitar esta acción, el volumen del tanque será reducido a la mitad. Seguidamente, se llevará hasta la sala de procesado.

Para este proyecto se van a definir dos líneas de proceso del producto. Por un lado, una línea de langostino fresco sin procesar, a la que destinaremos el 40% de la producción. Por otro lado, se desea preparar una línea de procesado de langostino cocido y congelado a la que se destinará la producción restante.

El proceso está diseñado para garantizar la extracción de un tanque al día, con una producción de 264 kg / tanque. Las líneas de proceso se han sobredimensionado para garantizar que puedan procesarse mayores cantidades que las producidas diariamente para cada una de las dos líneas ante un aumento inesperado de demanda

En la línea de langostino cocido congelado, el tratamiento térmico aplicado en el alimento tiene como objetivo aportarle al langostino un valor añadido y una mejora en la conservación del producto, además de concederle el sabor óptimo para nuestro producto, haciéndolo apetecible y digerible. Sin embargo, la cocción de los langostinos es un proceso muy sensible en cuanto al rendimiento y calidad del producto final. Es por ello que los cocederos permitirán un buen control del tiempos y temperaturas. El personal encargado de la cocción será formado para llevar a cabo dicha tarea.

Asimismo, la posibilidad de conservar el producto congelado sin que este pierda calidad permite aumentar el stock de productos en la empresa de cara a los meses de mayor demanda.

Para definir los parámetros del proceso es necesario y razonable realizar una APPCC del proceso en cuestión.

3. PLAN APPCC

3.1 OBJETO

Identificar los peligros significativos asociados al proceso, establecer las medidas de control para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables la ocurrencia de peligros, y determinar los puntos de control crítico o requisitos operativos de higiene en los diferentes procesos en cada una de las líneas de producción.

3.2 ALCANCE

Abarca todas las etapas del proceso desde la recepción de materia prima hasta la distribución de los siguientes productos y actividades:

- Almacenamiento, manipulación, preparación/envasado, congelación y/o descongelación de Productos de la pesca envasados o sin envasar no transformados, sin adición de sal (Pescados, crustáceos, moluscos, enteros, fileteados en rodaja o lomo, troceados o picados frescos, congelados y descongelados)
- Productos de la pesca tratados por calor no esterilizados (Pescados, crustáceos, moluscos, cefalópodos y caracoles terrestres transformados)
- Productos de la pesca ahumados
- Productos de la pesca secos, seco-salados y salazones
- Productos de la pesca transformados conservados a temperatura regulada
- Anguilas y crustáceos vivos
- Centros depuración y centros de expedición de moluscos bivalvos vivos
- Buques congeladores de crustáceos
- Lonjas

3.3 INTRODUCCIÓN.

El Reglamento (CE) 852/2004 por el que se establecen requisitos de higiene de los productos alimenticios, menciona en los considerandos 15 y 16 que los requisitos del APPCC deben estar basados en el Codex Alimentarius y ser suficientemente flexibles para poder ser aplicados en todas las situaciones, incluidas las pequeñas empresas, y que las prácticas correctas de higiene pueden, en algunos casos, reemplazar el seguimiento de los Puntos de Control Crítico.

En esta guía se establece el marco y los criterios por los que se deberá evaluar la conformidad de las empresas incluidas en su alcance y establece los requisitos mínimos de autocontrol que deben cumplir los establecimientos a los que van dirigidas, desarrollando en la misma todas las etapas necesarias establecidas en la implantación, aplicación y mantenimiento de un sistema APPCC.

3.4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Deberá realizarse una descripción completa de los productos finales que incluya información relevante para el estudio de la seguridad, por ejemplo: composición, características físico- químicas (aw, pH, etc.), envasado, vida útil, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.

Deberá haber una descripción del producto por cada producto, es decir uno para cada línea debido a que sus especificaciones y vida útil no es la misma siguiendo el modelo mostrado a continuación.

ANEJO X. Diseño de la línea de proceso, APPCC y Selección de equipos.

Logotipo empresa	***ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO FINAL***	
	NOMBRE DEL PRODUCTO O PRODUCTOS	**Código o nº de Doc:** **Nº Rev:**

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

INGREDIENTES: Materias primas (nombre científico, zona FAO de procedencia, método de producción), son informaciones relevantes para determinar los peligros que le aplican, aditivos , y otros ingredientes.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: Aquellos aspectos que tengan relevancia en el producto como las características organolépticas (color, aspecto, olor, sabor, textura),

CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS: ph, actividad del agua (sobre todo para productos secado-curados reflejar el ph y a_w)... y demás aspectos que tengan influencia sobre la seguridad alimentaria.

INFORMACIÓN DEL PROCESO: Son los procesos tecnológicos aplicados y los parámetros de importancia a tener en cuenta en el producto. Bien se indica el producto (fresco, picado, cocido, esterilizado,...) o bien se puede hacer referencia al Diagrama de Flujo genérico correspondiente, reflejando aquellos aspectos específicos como: t/Tª de tratamiento térmico, t/Tª de enfriamiento, pérdida de peso (merma) durante el secado, etc.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS: Se deberán especificar los criterios microbiológicos de seguridad e higiene de los procesos (ver verificación).

PRESENTACIÓN, ENVASADO Y EMBALAJE: Material empleado en el envasado, tecnología empleada (al vacío, en atmósfera protectora, etc.) presentaciones (a granel, bandejas de poliestireno termoselladas, etc.) y formatos.

INSTRUCCIONES DE LA ETIQUETA: se incluirán las menciones obligatorias establecidas legalmente y las correspondientes al etiquetado específico, en su caso, recogidas en el Anexo VII"

ALERGENOS: En la formulación de los productos se prestará especial atención a la identificación de ingredientes alergenos para proceder a aplicar las medidas de control que se requiera en el proceso de fabricación, incluida la información al consumidor a través del etiquetado según lo establecido en el Reglamento UE Nº 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN: Aspectos a considerar para la correcta conservación hasta su consumo. Ej. Mantener refrigerado entre 0 y 5ºC

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN (USO PREVISTO): consumo directo, previo calentamiento o cocinado, descongelar, tipo de conservación una vez abierto el envase, sacar 10 minutos antes del frigorífico, retirar la cobertura, etc.

VIDA ÚTIL: La fecha de consumo preferente o de caducidad según producto validada.

POBLACIÓN DESTINO: Población en general o algún grupo especial como hipertensos, diabéticos, celiacos, otras industrias de transformación, etc.

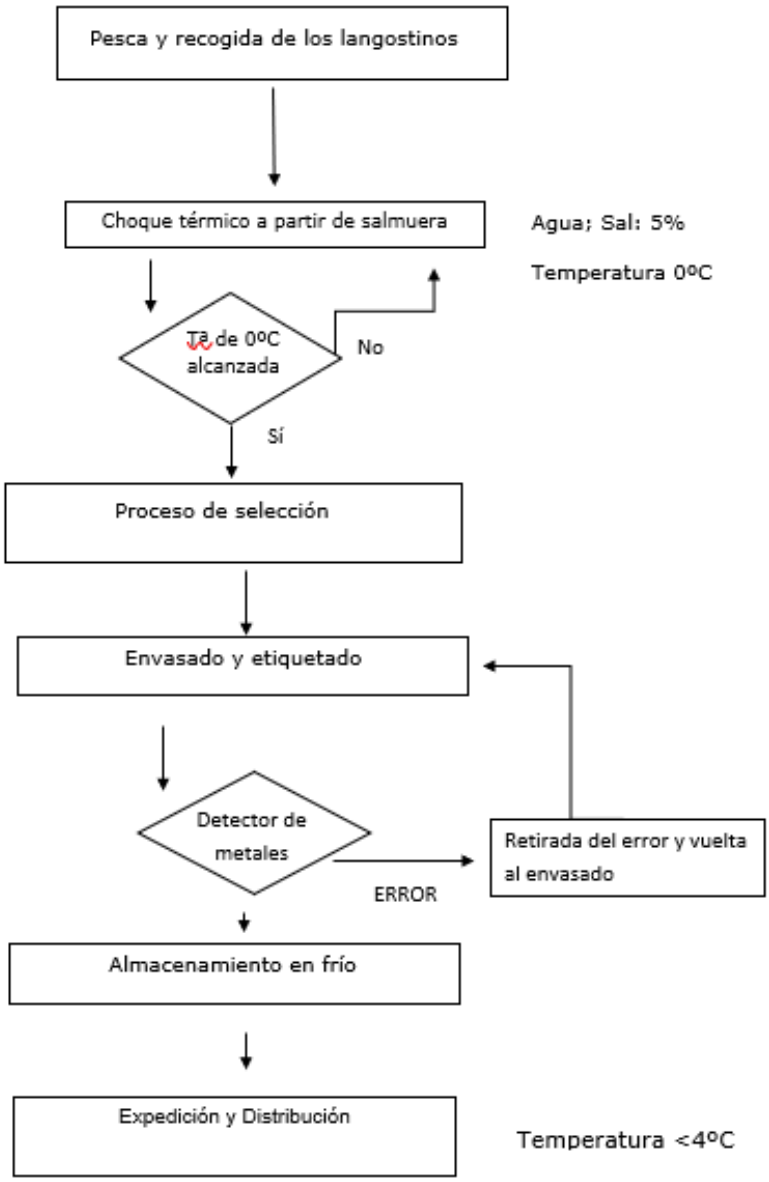
Elaborado por:	**Fecha última revisión:**

3.5 DIAGRAMA DE FLUJO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS

El diagrama de flujo es una representación esquemática de los procesos de fabricación.

En este punto se han desarrollado los diagramas de flujo de los procesos de fabricación de las siguientes familias de productos por la similitud de las etapas de su elaboración, no obstante, se deberá asegurar de que el sistema propuesto cubre todo el ámbito de su producción y todas las fases de sus procesos y, en su caso, completar el sistema.

3.5.1 LÍNEA DE PROCESADO EN FRESCO



Los langostinos una vez sacrificados se trasladan en carros a la zona de proceso evitando el cruce con langostinos que no han sobrevivido al engorde. Para ello se pretende realizar las acciones de inspección y retirada de cadáveres de los estanques en diferente horario que el sacrificio de los mismos.

Los langostinos sacrificados se verterán sobre la línea de procesado (Línea 1) la cual consta de los siguientes equipos:

- Línea transportadora para procesado de marisco.
- Envasadora
- Detector de metales

Una vez finalizado el proceso se llevará a la cámara de refrigeración a la espera de expedición. Se considera que el producto permanecerá un tiempo máximo de 48 h en la cámara de refrigeración. Si no pudiera cumplirse con el tiempo predeterminado y con previsión de demanda, parte de los productos de la línea 1 pueden distribuirse a la línea 2, la cual está dimensionada para mayores capacidades de las que procesa.

3.5.1.1 ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

- **SACRIFICIO**

  El sacrificio se realiza por choque térmico, sumergiendo los langostinos en salmuera a 0 ºC. El depósito está conectado al sistema de refrigeración, lo cual permite que el agua se mantenga a temperaturas de entre 0 y 5 ºC. Posteriormente se les da un lavado para eliminar los restos de la salmuera previo al envasado.

- **SELECCIÓN**

  Los langostinos se distribuyen por una cinta transportadora donde dos operarios toman muestras del lote para su análisis posterior y detectan si los langostinos cumplen con las especificaciones del procesado. Al final de la línea se depositan en recipientes con capacidad para 30 – 35 langostinos (1 Kg aproximadamente).

- **ENVASADO**

  Los langostinos se envasan según demanda en los siguientes formatos:

- Cajas de 2 kg (30 x 20 x 6,8 cm)
- Cajas de 1 kg (20 x 15 x 6,8 cm)
- Cajas de 500 g (15x 10 x 6x8 cm)

El equipo seleccionado permite termoformar nuestros propios envases según demanda según moldes pedidos a fábrica. El llenado de los envases de plástico y el envasado en cajas posterior es manual.

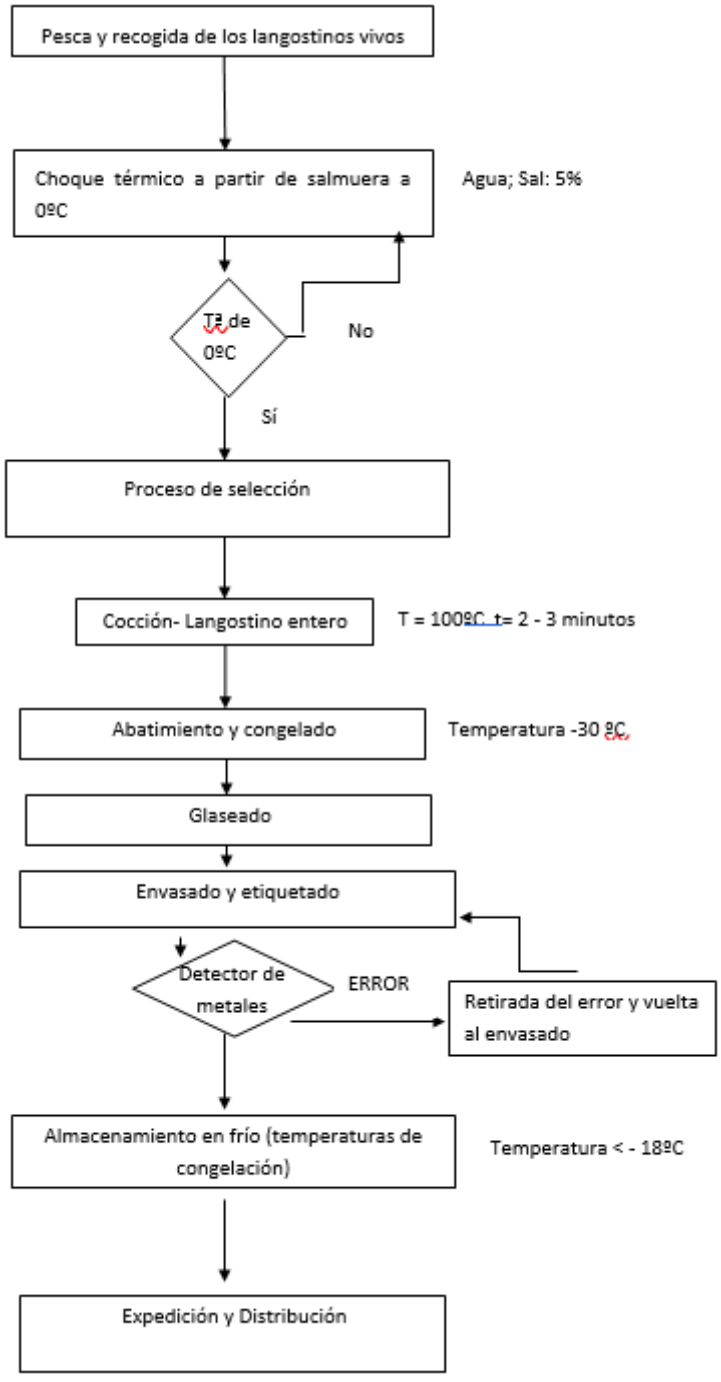
- **DETECTOR DE METALES**

Las cajas pasan por una cinta transportadora y un detector de metales. En caso de detectar sustancias de naturaleza metálica se procede a retirar el envase en cuestión de la línea.

- **ALMACENAMIENTO HASTA EXPEDICIÓN**

Se cargan los envases manualmente en carros de acero inoxidable y se llevan a las cámaras de congelación, donde el producto se conservará a 4ºC un máximo de 48 horas.

3.5.2 LÍNEA DE PROCESADO CONGELADO



Los langostinos una vez sacrificados se trasladan en carros a la zona de proceso evitando el cruce con langostinos que no han sobrevivido al engorde. Para ello se pretende realizar las acciones de inspección y retirada de cadáveres de los estanques en diferente horario que el sacrificio de los mismos.

Los langostinos sacrificados se verterán sobre la línea de procesado (Línea 2) la cual consta de los siguientes equipos:

- Línea transportadora para procesado de marisco.
- Cocedero de marisco
- Abatidor
- Glaseadora
- Envasadora
- Detector de metales

Una vez finalizado el proceso se llevará a la cámara de congelación XX a la espera de expedición. Se considera que el producto permanecerá un tiempo máximo de 18 meses en la cámara de refrigeración. Si no pudiera cumplirse con el tiempo predeterminado y con previsión de demanda, parte de los productos de la línea 2 pueden distribuirse a la línea 1, la cual está dimensionada para mayores capacidades de las que procesa.

3.5.2.1 ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

- **SACRIFICIO**

  El sacrificio se realiza por choque térmico, sumergiendo los langostinos en salmuera a 0 ºC. El depósito está conectado al sistema de refrigeración, lo cual permite que el agua se mantenga a temperaturas de entre 0 y 5 ºC. Posteriormente se les aplica un lavado para eliminar los restos de la salmuera.

- **SELECCIÓN E INSPECCIÓN**

  Los langostinos se distribuyen por una cinta transportadora donde dos operarios toman muestras del lote para su análisis posterior y detectan si los langostinos cumplen con las especificaciones del procesado. Al final de la línea se depositan en recipientes con capacidad para 30 - 35 langostinos (1 Kg aproximadamente).

- **COCCIÓN**

  La cocción del langostino se realiza en un cocedero de entre 40 y 60 kg de capacidad. Los parámetros de cocción de los langostinos óptimos son 2-3 min a 100ºC. Posee un vaciado inferior que permite la evacuación de

agua y la renovación de la misma. El llenado del cocedero es manual a razón de 30 - 35 langostinos por ciclo (1 kg aproximadamente). La extracción de los langostinos es manual (filtro colador en el fondo).

- **ABATIMIENTO**

  Los langostinos se sumergen en depósitos de agua metálicos con agua con hielo que permiten que disminuya la temperatura en pocos minutos. Cada ciclo de cocción permanece entre 3 y 5 minutos en abatimiento para asegurar que disminuya la temperatura del producto.

- **CONGELADO**

  Los langostinos se cargan en carros metálicos cuyas dimensiones coinciden con las dimensiones interiores de la cámara. Los langostinos serán llevados al armario de congelación, los cuales alcanzan temperaturas de - 30ºC.

- **GLASEADO**

  Los langostinos se traspasan a una cinta transportadora que les lleva directamente a la glaseadora. El glaseado consiste en sumergir en agua fría durante un instante al pescado recién congelado para que se forme a su alrededor una capa de hielo que le proteja durante su almacenamiento. Se utilizará una glaseadora por aspersión que permita crear una cobertura protectora a la salida el túnel de congelación.

  La capa de glaseado formada hace que el peso del langostino varíe, siendo mayor de lo que pretende en realidad. Por diferencia de pesada y realizando ensayos estadísticos se puede determinar la cantidad real de langostino envasado y justificando en el etiquetado la cantidad real de producto.

- **ENVASADO**

  Los langostinos se envasan según demanda en los siguientes formatos:

  - Cajas de 2 kg (30 x 20 x 6,8 cm)
  - Cajas de 1 kg (20 x 15 x 6,8 cm)
  - Cajas de 500 g (15x 10 x 6x8 cm)

El equipo seleccionado permite termoformar nuestros propios envases según demanda según moldes pedidos a fábrica. El llenado de los mismo y el envasado es manual.

- **DETECTOR DE METALES**

  Las cajas pasan por una cinta transportadora y un detector de metales. En caso de detectar sustancias de naturaleza metálica se procede a retirar el envase de la línea.

- **ALMACENAMIENTO HASTA EXPEDICIÓN**

  Se cargan los envases manualmente en carros de acero inoxidable y se llevan a las cámaras de congelación, donde el producto se conservará a -18ºC un máximo de 6 meses.

3.6 DESARROLLO DEL APPCC

3.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS SIGNIFICATIVOS Y MEDIDAS DE CONTROL

Se han determinado los peligros significativos asociados a cada una de las etapas de las descritas en los diagramas de flujo en función de su gravedad y probabilidad de aparición, posibilidad de detección y se han establecido las medidas de control necesarias para prevenir, eliminar o reducir los peligros a un nivel aceptable.

Este análisis de peligros debe actualizarse siempre que se introduzcan elementos nuevos (producto, operación, proceso, maquinaria, etc.) en los distintos procesos de la empresa.

Los peligros susceptibles de aparecer en nuestro proceso productivo son los siguientes:

Físicos: Fragmentos de metales, objetos de los manipuladores etc.

Químicos: Residuos de medicamentos de uso veterinario en los productos de la acuicultura; uso de aditivos no autorizados o en dosis inadecuadas, restos de detergentes o desinfectantes, aceites lubricantes, biocidas empleados en el control de plagas, contaminantes aportados por el agua utilizada en la elaboración, etc.

Biológicos: microorganismos patógenos y parásitos que pueden estar presentes en los productos de la pesca en origen o incorporarse durante el procesado por unas condiciones de higiene inadecuadas aminas biógenas producidas a partir de la descarboxilación de sus aminoácidos precursores por enzimas procedentes de la actividad bacteriana, virus, etc.

3.6.1.1 Peligros biológicos: Bacterias

Bacilus cereus

Es una bacteria que puede producir una intoxicación bacteriana. Hay dos formas de intoxicación: una diarreica con un periodo de incubación de entre 6 a 15 horas y que cursa con dolor abdominal y diarrea, y una forma emética que aparece entre 1 a 5 horas con náuseas y vómitos. En ambos casos el proceso dura alrededor de 24h.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de *Bacillus cereus*

Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.92	4.3	9.3	10	4 ° C	55 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

Campylobacter jejuni

Es la bacteria responsable de la campilobacteriosis. Los síntomas incluyen: diarrea, fiebre, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y dolor muscular. Los síntomas empiezan de 2 a 5 días después del consumo y duran de 7 a 10 días.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de *Campylobacter jejuni*

Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.987	4.9	9.5	1.7	30 ° C	45 ° C	micro- Aerobio [2]

2. Requiere limitados niveles de oxígeno.

Listeria monocytogenes

Es una bacteria ubicua, capaz de sobrevivir durante periodos de tiempo prolongado en el ambiente (tierras, plantas y agua) así como en el interior y en la superficie de los alimentos. Su crecimiento se ve favorecido por la humedad, por debajo de 5ºC su crecimiento es lento. Produce listeriosis, una enfermedad grave, siendo más susceptibles los individuos inmunodeprimidos y las embarazadas. Los productos listos para el consumo (ahumados, desalados, cocidos, etc.) son los de más riesgo. La contaminación se produce principalmente a través de utensilios, maquinaria y equipos en contacto deficientemente higienizados.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de Listeria monocytogenes

Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.92	4.4	9.4	10	-0,4 ° C	45 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

Staphylococcus aureus

Este microorganismo se encuentra en heridas en piel, fosas nasales, garganta de las personas y de los animales. El alimento debe permanecer en el rango de temperaturas (7-50ºC) para favorecer el crecimiento de *S. aureus* un tiempo suficiente para que este microorganismo se multiplique y origine la enterotoxina. El crecimiento de

S. aureus se ve inhibido con un 20% de sal y se elimina fácilmente por pasterización o cocción. La enterotoxina causante de la enfermedad es termorresistente y la formación de la enterotoxina no se produce con un 20% de sal.

Las causas principales de contaminación son los portadores asintomáticos, los cuchillos, utensilios de almacenaje, bloques de corte, hojas de sierra que se utilizan durante el procesado del alimento.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento y producción de toxina de *Staphylococcus aureus*						
Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.83	4	10	20	7 ° C	50 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

Escherichia coli

Existen varios tipos de *E.coli* patógenos que causan enfermedades gastrointestinales en los humanos:

E. coli enteropatógeno (ECEP): asociada al consumo de moluscos bivalvos vivos debido a la contaminación fecal de las aguas de cultivo.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de cepas patógenas de *Escherichia coli*						
Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.95	4	10	6.5	6,5 ° C	49.4 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

Clostridium botulinum

Se encuentra ampliamente distribuido por la naturaleza (suelo, polvo, lodo de ríos y marinos, litoral marítimo, intestinos de hombre y animales, fundamentalmente peces), de aquí que el pescado y otros alimentos marinos predominan en los brotes de este tipo.

C. botulinum es un microorganismo esporulado, las esporas que sobreviven a tratamiento térmico, pasan a forma vegetativa y en condiciones óptimas producen la toxina en el alimento. Las esporas de *C. botulinum* son muy termoresistentes. Las del tipo E se inactivan a 80º C en 15 minutos. Se conocen siete tipos de *C. botulinum* que se designan con las letras A a G, basándose en las toxinas que producen. Los tipos A, B y E originan exotoxinas, siendo casi exclusivamente los productores del botulismo

humano. La temperatura mínima de crecimiento para la mayoría de los tipos son los 10ºC, pero el tipo E y los tipos no proteolíticos B y F crecen desde los 3.3ºC. Las toxinas no son muy termoresistentes: los tipos A y B se inactivan exponiéndolos a 80 ºC durante 10 minutos, mientras que las del tipo E requieren 5 minutos a 60 ºC. Los tipos difieren en su sensibilidad a la sal, las cepas de los tipos A y B, toleran concentraciones de cloruro sódico de hasta el 10%, mientras que las del tipo E se inhiben a niveles del 4.5-5 %. Se deberá asegurar que el tratamiento térmico de los alimentos procesados y envasados al vacío es adecuado para evitar la formación de toxina.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento y formación de toxinas de Clostridium

	Min. a_w (Con sal)	Min. *pH*	Max. *pH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
Clostridium botulinum, tipo A y tipo B y F proteolítica	0.935	4.6	9	10	10 ° C	48 ° C	anaerobio [3]
Clostridium botulinum, tipo E, y los tipos no proteolíticos B y F	0.97	5	9	5	3.3 ° C	45 ° C	anaerobio [3]
Clostridium perfringens	0.93	5	9	7	10 ° C	52 ° C	anaerobio [3]

3 Requiere la ausencia de oxígeno

Salmonella spp

Salmonella es un patógeno que se encuentra en el tracto intestinal del hombre (enfermo o asintomático) y de los animales, presente en aguas contaminadas.

Sobrevive largos periodos de tiempo en el ambiente, soporta bien la congelación y, en gran medida, la desecación. Se destruye en el proceso de pasteurización/cocción y no crece por debajo de 5,2ºC.

La probabilidad de su presencia es mayor en peces de aguas continentales que en las especies marinas.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de *Salmonella*						
Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.94	3.7	9.5	8	5,2 ° C	46.2 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

Shigella spp

Se encuentra principalmente en aguas con contaminación fecal.

Las causas de la contaminación del alimento son debidas a prácticas deficientes de los manipuladores o por agua con contaminación fecal.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de las especies de *Shigella*						
Min. a_w (Con sal)	Min. *PH*	Max. *PH*	Max. Agua % Fase de sal	Min. Temperatura	Max. Temperatura	La necesidad de oxígeno
0.96	4.8	9.3	5.2	6,1 ° C	47.1 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

Yersenia enterocolitica

Es la bacteria responsable de la yersiniosis. Los sistemas incluyen: fiebre, dolor abdominal, diarrea, vómitos, artiritis, y en raras ocasiones septicemia. Los sistemas empiezan a los 3 a 7 días después del consumo y duran de 1 a 3 días. Afecta a todo tipo de personas pero los síntomas son más severos en los niños muy pequeños, débiles, ancianos y los inmunodeprimidos.

TABLA condiciones limitantes para el crecimiento de *Yersinia enterocolitica*						
Min. a_w (Con sal)	**Min. *PH***	**Max. *PH***	**Max. Agua % Fase de sal**	**Min. Temperatura**	**Max. Temperatura**	**La necesidad de oxígeno**
0.945	4.2	10	7	-1,3 ° C	42 ° C	facultativo anaerobio [4]

4. Crece con o sin oxígeno

3.6.1.2 Peligros Biológicos: Virus

Virus hepatitis A y virus tipo Norwalk

Se encuentran en aguas con contaminación de origen fecal.

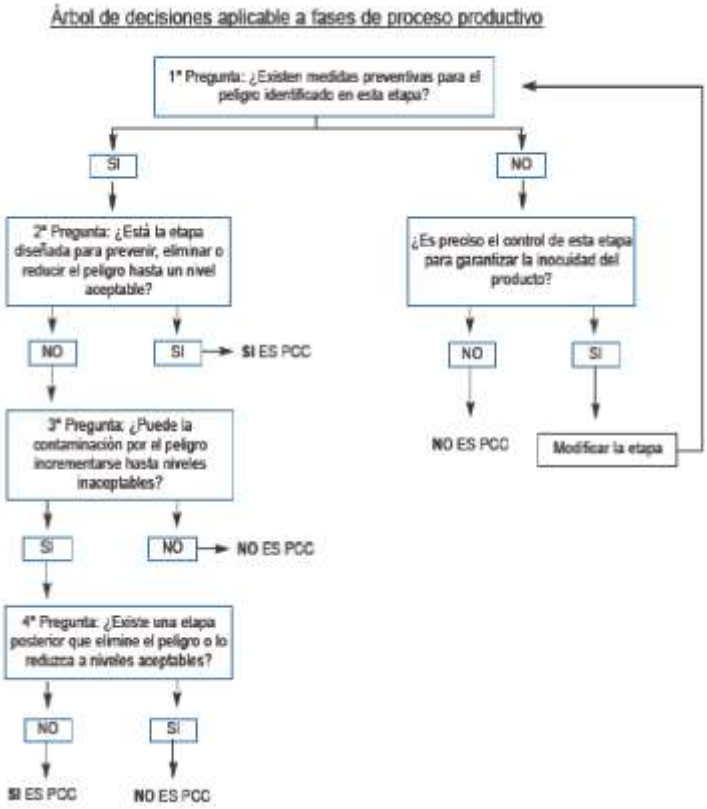
Es posible reducir al mínimo los casos de gastroenteritis vírica controlando la contaminación por aguas negras de las zonas donde se cultivan crustáceos y moluscos, y vigilando los mariscos y las aguas de cría antes de la recolección, así como controlando otras fuentes de contaminación durante la elaboración, siendo las superficies de trabajo una importante fuente de diseminación. Otras estrategias posibles son la depuración o la muda, pero los mariscos tardan más tiempo en purgarse de la contaminación vírica que de la bacteriana.

3.7 DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL CRÍTIVOS PCCS Y REQUISITOS OPERATIVOS DE HIGIENE ROHS.

Las fases determinadas como requisitos de higiene operativos ROHs no se consideran como PCCs ni se tratan como tales, pero su correcta implantación previene, elimina o reduce los peligros hasta unos niveles aceptables.

Un Requisito operativo de higiene es aquel identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos en los productos o en el ambiente de producción.

Para la determinación de PCCs y ROHs se ha utilizado el “Árbol de Decisiones” y el criterio profesional del equipo APPCC.



3.7.1 CONSERVACIÓN EN FORMA CONGELADA

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: desnaturalización de proteínas, deshidratación

Orientación técnica:

- el envase protector no deberá estar dañado, de lo contrario deberá procederse al reenvasado para excluir toda posibilidad de contaminación y deshidratación.
- las temperaturas de almacenamiento en frío deberán ser idóneas para la conservación con la fluctuación mínima.
- el producto deberá elaborarse en el plazo de tiempo “mejor antes de” indicado en el envase, o antes, según las instrucciones al momento de la recepción.

3.7.2 ALMACENAMIENTO EN FRÍO

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: deterioro de la calidad

Orientación técnica:

- Almacenamiento en frío, preferentemente en hielo en cámaras de enfriamiento a menos de 4ºC después de la recepción.

3.7.3 SELECCIÓN:

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: deterioro de la calidad

Orientación técnica:

- los langostinos podrán seleccionarse de diferentes grados de calidad conforme a los requisitos de la especificación. Ello deberá realizarse con la mínima demora y procederse luego a nuevo recubrimiento de los camarones con hielo.

3.7.4 LAVADO TRAS SACRIFICIO

Posibles peligros: contaminación microbiológica

Posibles defectos: deterioro de la calidad

contaminación

Orientación técnica:

- es esencial lavar los camarones para asegurar que se elimine todo fragmento de caparazón y salmuera.

3.7.5 COCCIÓN

Posibles peligros: cocción insuficiente, contaminación microbiológica cruzada

Posibles defectos: cocción insuficiente/excesiva

Orientación técnica:

- deberá examinarse el plan de cocción antes de cada remesa en el caso de que se utilicen instalaciones de cocción continua, deberá disponerse de los dispositivos de registro constante de los parámetros del proceso.

- deberá determinarse detalladamente el procedimiento de cocción, en particular el tiempo y la temperatura, conforme a los requisitos de las especificaciones para el producto final, por ejemplo, si se ha de consumir sin elaboración ulterior y la naturaleza y el origen del camarón crudo así como la uniformidad de la clasificación por tamaños.

- deberá utilizarse únicamente agua potable para la cocción. deberán supervisarse las temperaturas de cocción seleccionando muestras y registrando el proceso con los camarones de mayor tamaño utilizados.
  deberá disponerse de planes de mantenimiento y limpieza para las instalaciones de cocción y todas las operaciones deberán ser efectuadas por personal plenamente capacitado.

- es esencial separar adecuadamente los camarones cocidos que salen del ciclo de cocción, utilizando equipo diferente para asegurar que se evite la contaminación cruzada.

3.7.6 ABATIMIENTO

Posibles peligros: contaminación microbiológica

Posibles defectos: improbables

Orientación técnica:

- los langostinos cocidos, deberán ser enfriados lo más rápidamente posible para llevar la temperatura del producto a una gama de temperatura que limite toda proliferación de bacterias o producción de toxinas.

- Los planes de enfriamiento deberán permitir satisfacer los requisitos de tiempo-temperatura y deberán establecerse planes de mantenimiento y limpieza, que deberán ser aplicados por personal plenamente capacitado.

- sólo deberá utilizarse agua potable fría/con hielo para el enfriamiento, que no deberá ser reutilizado para nuevas remesas, aunque para las operaciones continuas deberá determinarse un procedimiento de llenado máximo y de longitud máxima del recorrido.

- es esencial la separación de producto crudo/cocido.

- después del enfriamiento y escurrimiento, los camarones deberán ser congelados lo antes posible, para evitar toda contaminación ambiental.

3.7.7 PROCEDIMIENTOS DE CONGELACIÓN

Posibles peligros: microbiológicos

Posibles defectos: congelación lenta, menor calidad de la textura y agrupamiento de langostino.

Orientación técnica:

- la modalidad de congelación variará en gran medida según el tipo de producto. En la forma más sencilla, el camarón crudo entero o los camarones descabezados pueden congelarse en bloque o en placa utilizando cajas de cartón diseñados a tal efecto que se llenan de agua potable para formar un bloque sólido con hielo.

- los camarones de agua fría de la especie Pandalus cocidos y pelados, en el otro extremo de modalidad de congelación, suelen congelarse mediante sistemas de lecho fluidificado, mientras que muchos productos de camarón de agua templada se congelan rápidamente por separado bien sea en bandejas de congeladores de inyección o congeladores de transportador continuo.

- cualquiera que sea el procedimiento de congelación, es necesario asegurar que se cumplan las condiciones de congelación especificadas y que los productos congelados rápidamente por separado, no formen aglomerados, es decir, piezas congeladas juntas. La colocación del producto en un congelador por inyección antes de que éste haya alcanzado la temperatura de funcionamiento puede dar lugar al glaseado, a la congelación lenta del producto y a contaminación.

- los congeladores son máquinas complejas que requieren planes de limpieza y mantenimiento aplicados por personal plenamente capacitado.

3.7.8 GLASEADO

Posibles peligros: contaminación microbiológica cruzada

Posibles defectos: glaseado insuficiente, glaseado excesivo, soldadura en puntos, etiquetado incorrecto.

Orientación técnica:

- el glaseado se aplica a los camarones congelados para protegerlos de la deshidratación y mantener la calidad durante el almacenamiento y la distribución.

- los camarones congelados en bloques de hielo es la forma más sencilla de glaseado, seguida de la sumersión y escurrimiento de camarones congelados en agua potable enfriada. Un proceso más complejo es someter los camarones congelados clasificados por tamaño a un rociado de agua fría en cintas transportadoras vibratorias, de forma que los camarones pasen a un ritmo constante para recibir una cobertura de glaseado uniforme y calculable.

- lo ideal sería que los camarones glaseados recibieran una recongelación secundaria antes del envasado, pero en caso contrario, deberán reenvasarse lo antes posible y transportarse al almacén frío. De no hacerse así, los camarones podrían congelarse juntos y quedar soldados en puntos o agrupados cuando el glaseado se endurece.

- se dispone de métodos del Codex para la determinación del glaseado.

3.7.9 PESAJE, ENVASADO Y ETIQUETADO DE TODOS LOS PRODUCTOS

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: etiquetado incorrecto

deterioro de la calidad

Orientación técnica:

- deberá haberse especificado que todos los envoltorios para productos y envasado incluidos pegamentos y tintas deberán ser de calidad alimentaria, exentos de olores y sin ningún riesgo de sustancias que puedan ser nocivas para la salud en caso de que sean transferidos al alimento envasado.

- todos los productos alimenticios deberán pesarse dentro del envase con balanzas taradas apropiadamente para asegurar la determinación del peso correcto.

- en el caso de los productos glaseados, revestidos o preparados de otra forma, deberán realizarse inspecciones para asegurar condiciones de composición correctas que se ajusten a las declaraciones legislativas y de envasado.

- en las listas de ingredientes que figuran en el envase deberán declararse la presencia de los ingredientes que contiene el producto alimenticio en orden descendente de peso, incluidos los aditivos utilizados y todavía presentes en el alimento.

- toda operación de envolver y envasar deberá realizarse de forma que se asegure que los productos congelados se mantengan congelados y que los aumentos de temperaturas sean mínimos antes de que vuelvan a ser almacenados en frío.

3.7.10 DETECCIÓN DE METALES

Posibles peligros: contaminación de metales residuales

Posibles defectos:

Orientación técnica:

- los productos deberán ser sometidos a detección de metales en el envase final mediante máquinas ajustadas a la mayor sensibilidad posible.

- los envases más voluminosos serán sometidos a detección a una sensibilidad más baja que para los envases más pequeños, por lo que habrá de considerarse la posibilidad de someter el producto a esta prueba antes del envasado. No obstante, a no ser que pueda eliminarse toda posible recontaminación antes del envasado, probablemente es mejor comprobar el producto ya en el envase.

3.7.11 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO FINAL

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: inobservancias en cuanto a la textura y el aroma debido a fluctuaciones de la temperatura, quemaduras de congelación profunda, aroma de almacenamiento en frío, aroma de cartón.

Orientación técnica:

- todos los productos finales deberán almacenarse a temperatura de congelación en un ambiente limpio, sano e higiénico.
- deberán evitarse grandes fluctuaciones de temperatura de almacenamiento (superiores a 3ºC).
- deberá evitarse un tiempo de almacenamiento demasiado prolongado (dependiendo del contenido de grasa de las especies utilizadas y el tipo de revestimiento).
- la zona de almacenamiento deberá estar equipada con termómetro calibrado que indique la temperatura. Se recomienda vivamente que se instale un termómetro que registre la temperatura.
- deberán elaborarse y mantenerse un plan de rotación sistemática de las existencias.
- los productos deberán protegerse apropiadamente de la deshidratación, la suciedad y otras formas de contaminación.
- todos los productos finales deberán almacenarse en el congelador de forma que se permita la circulación apropiada de aire.

3.7.12 TRANSPORTE DEL PRODUCTO FINAL

Posibles peligros: Improbables

Posibles defectos: deterioro de la calidad

Orientación técnica:

- durante todas las fases de transporte deberán mantenerse condiciones de congelación profunda a –18ºC (máxima fluctuación +/-3ºC) hasta que se alcance la destinación final del producto.

- deberá examinarse la limpieza e idoneidad del vehículo de transporte para transportar productos alimenticios congelados. Se recomienda el uso de dispositivos que registren la temperatura durante el transporte.

3.8 ESTABLECIMIENTO DE LOS LÍMITES CRÍTICOS PARA LOS PCCS Y LOS CRITERIOS DE CONTROL PARA LOS ROHS

Los PCCs identificados en nuestro proceso productivo son:

- Inspección tras el sacrificio
- Cocción
- Detección de metales

Una vez identificados los Puntos de Control Crítico (PCCs) o los Requisitos Operativos de Higiene (ROHs) hay que establecer los límites críticos o criterios que indiquen el criterio de aceptación o rechazo, y pueden ser:

- Cuantitativos, como la temperatura y tiempo
- Cualitativos, como las características organolépticas (color, aspecto,…).

3.9 ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LOS LÍMITES CRÍTICOS DE LOS PCCS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ROHS

En los formatos o documentos que se indican a continuación se reflejan los PCCs/ROHs con el procedimiento para su vigilancia.

La vigilancia supone realizar la medición u observación programada, ya sea continua o discontinua para cada PCC o ROH. Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia deben estar firmados por la persona encargadas de la vigilancia.

La frecuencia de la vigilancia se ha establecido para detectar cualquier posible desviación de los límites críticos o criterios establecidos a tiempo y poder adoptar las medidas correctoras antes de que el producto se haya puesto en el mercado.

3.10 ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS A ADOPTAR

Para hacer frente a las desviaciones que se puedan producir, se han establecido las medidas correctivas específicas. Estas medidas se han de aplicar sobre producto (identificando el producto no seguro, reprocesado, destrucción, etc.) y sobre proceso (ajustar maquinaria, reparación de equipos, etc.), de forma que se reestablezcan las condiciones de elaboración seguras.

Si hubiese desviaciones (tanto en la vigilancia de PCC como de ROH) y superásemos un límite crítico tal como indica su procedimiento, aparte de ejecutar las acciones correctivas indicadas, se registrará en PAC genérico. En este formato además es posible registrar la verificación de la realización de las actividades.

Se han determinado los siguientes Puntos de Control Crítico PCCs y Requisitos Operativos de Higiene ROHs, según el proceso de las diferentes líneas de producción.

3.10.1 CUADROS DE GESTIÓN PCC.

La mayoría de las etapas que intervienen en el proceso y los peligros asociados a las mismas se pueden controlar con planes y prerequisitos de higiene con sistemas de vigilancia. Sin embargo, atendiendo a al árbol de decisiones existen etapas que por la probabilidad y severidad del peligro y al ser una etapa dieñada específicamente para reducir el peligro en cuestión, se considera PCC.

INSPECCIÓN DE FRESCURA TRAS EL SACRIFICIO:

Logo empresa	VIGILANCIA PCC1	Fecha vigencia:	
		Aprobado por:	
		Firma:	Doc: **VPCC1**

Etapa: **RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS (1.5: moluscos bivalvos vivos: centro de depuración y centro expedición DF 7, Industrias de transformación DF 2 y congelación DF 1)**

Peligro	Medida de control	Limite crítico	Vigilancia			Acción correctiva
			Cómo	Cuándo	Registro	
Mortalidad	Examen sensorial de viabilidad	Cumplan los criterios de viabilidad (ver criterio 5)	Evaluación visual criterios viabilidad			
Biotoxinas (dinoflagelados) ** Presencia de patógenos como E.coli y que no correspondan a su categoría */**	Control calificación sanitaria zona recolección mediante documento registro	Documento de registro calificación sanitaria (ver anexo VII)	Comprobación de la calificación sanitaria en el documento de registro	Cada recepción	VPCC1.5 y certificados/ análisis	Sobre producto: Rechazo: Devolución/Destrucción de toda la partida si: • Se incumplen los criterios de viabilidad • No se presenta la documentación de registro en el caso de MBV Sobre proceso: - reevaluación del proveedor y desaceptación en su caso
Presencia patógenos como virus hepatitis A etc.	Certificado autoridad sanitaria competente o Análisis virus hepatitis A en mbv procedentes paises de riesgo	Presencia certificado	Comprobación presencia certificado o resultados analíticos			

*** Peligro en centros de expedición DF 7, industrias de transformación DF 2 o congelación DF 1**

**** Peligro en centros de depuración DF7 o industrias de transformación que los recepcionen no depurados DF2**

CRITERIO 4	Examen organoléptico: Crustáceos
Aquellos procedentes de la pesca o marisqueo artesanal (de litoral), de piscifactorías o cetáreas que se hallen en estado vivo	**Aquellos procedentes de la pesca en alta mar y que habitualmente vienen conservados con hielo o congelados (el producto congelado se evaluará como producto fresco para ello se procederá a descongelar una unidad de muestra)**
Presentan reacciones reflejas a nivel de ojos, antenas y patas y caparazón húmedo y brillante	• Ojos negros brillantes turgentes • Musculatura firme • Cuerpo curvado naturalmente, rígido, cola parcial o totalmente replegada bajo el tórax • Membrana torácico-abdominal resistente, brillante y clara • Olor propio de cada especie • No melanosis acusada

COCCIÓN

Logo empresa	VIGILANCIA PCC2	Fecha vigencia:	
		Aprobado por:	
		Firma:	Doc: **VPCC2**

Etapa: Tratamiento térmico					Caldera nº:	
Peligro	**Medida de control**	**Limite crítico**	**Vigilancia**			**Acción correctiva**
			Cómo	**Cuándo**	**Registro**	
Supervivencia de patógenos por insuficiente tratamiento térmico.	Control de tiempo/temperatura del tratamiento validado por producto	Temperatura final en el centro del producto y tiempo validados	Medición tiempo y temperatura del tratamiento	Cada tratamiento (al final del proceso)	VPCC2*	Sobre producto: • Segregar e identificar el producto • Alargar tiempo del tratamiento • Rechazo/destrucción de la partida si no se puede reprocesar Sobre proceso: • Revisión del equipo

**Si se dispone de disco de registro gráfico de temperatura, se firmará como evidencia de la vigilancia de la temperatura del PCC, se anotará la fecha vinculándolo al lote correspondiente.*

La validación queda incluida en el nuevo Anexo VIII Directrices para la validación de los procesos.

Formato registro VPCC2

PRODUCTO:						Año:
FECHA	**Cantidad/ LOTE**	**HORA ENTRADA**	**Tª fluido calefactor**	**HORA SALIDA**	**Firma**	**Nº PAC emitido**

Adopción de acciones correctivas				
Fecha	**Descripción incidencia**	**nº PAC cumplimentado**	**Firma**	**Observaciones**

Verificación de la Vigilancia y Registro del PCC2			
Verifica:	Resultado de la verificación:	Fecha:	Firma:

En cuanto al resto de etapas que intervienen en el proceso, se pueden controlar mediante los requisitos operativos de higiene. El Requisito operativo de higiene es aquel identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos en los productos o en el ambiente de producción. Se han determinado los siguientes ROH:

Pesado y Adición de aditivos

Logo empresa	**VIGILANCIA ROH3 PESADO Y ADICIÓN DE ADITIVOS ***	Fecha vigencia:	
		Aprobado por:	
		Firma:	Doc: **VROH3**

Etapa: Pesaje y Adición de aditivos

Peligro	Medida de control	Criterio	Vigilancia				Acción correctiva
			Cómo	Cuándo	Quien	Registro	
Químico: -Uso de aditivos no autorizados o autorizados pero mal utilizados por un diseño incorrecto de la receta	Diseño documentado de la receta de elaboración	Ajustar la receta a los requisitos legales: - que estén incluidos en la lista positiva de aditivos y - que no sobrepasen los límites máximos autorizados, en base a la información del proveedor y fichas técnicas suministradas	Respetando las indicaciones de las fichas técnicas facilitadas por el fabricante de aditivos	-Implantación de guía -Cambio de legislación -Cambio de proveedor -Cambio/Nueva de receta	Responsable de formulación	Receta de elaboración REVISADA	**SOBRE PROCESO** -Sustitución en caso de aditivo no autorizado y adecuación receta -Adecuación de la dosificación en caso de cambio de límite máximo y adecuación receta
Químico: - presencia de aditivos autorizados no declarados en las materias primas	Proveedor aceptado**	Etiquetado correcto	Cuestionario de evaluación de proveedor del Plan de control materias primas				
Químico: sobredosificación - por pesada incorrecta - por deficiente homogenización o distribución del aditivo en el producto	Instrucción de trabajo para la pesada y adición de aditivos y homogenización correcta	-Cumplir la receta del producto - pesada correcta de aditivos	Pesada de ingredientes en balanza o dosificadores verificada/calibrada Definir el proceso de utilización/ mezcla del aditivo	Cada pesada Cada aplicación	Responsable de las pesadas	No aplica PAC en caso de detección	**SOBRE PRODUCTO** -Reutilizar previo ajuste que garantice que no se sobrepasan los límites máximos establecidos y si se sobrepasan rechazo del producto afectado **SOBRE PROCESO** -Revisar el procedimiento de pesada y formación del operario -Revisar la balanza o dosificadores - Revisar el proceso de adición / mezclado

* INLCUIDOS LOS PRODUCTOS PRIMARIOS PARA PRODUCCIÓN DE AROMAS DE HUMO Y AROMAS DE HUMO DERIVADOS
** considerar sulfitos en crustáceos, fosfatos en cefalópodos, etc

Enfriamiento Post tratamiento térmico (Abatimiento).

Logo empresa	**VIGILANCIA ROH 4 ENFRIAMIENTO POST-TTO TÉRMICO**	Fecha vigencia:	
		Aprobado por:	
		Firma:	Doc: **VROH4**

Etapa: **Enfriamiento**

Peligro	Medida de control	Criterio	Vigilancia				Acción correctiva
			Cómo	Cuándo	Quien	Registro	
Proliferación de patógenos	Enfriamiento inmediato, rápido y constante	Parámetros temperatura/ tiempo definidos en la validación según técnica enfriamiento. Ver anexo VIII Directrices validación	Según validación y técnica utilizada ✓ Control parámetros de la cámara destinada a este fin o ✓ Control parámetros de agua enfriamiento o ✓ Control parámetros de salmuera y de la renovación salmuera	Cada tratamiento	Responsable de producción	No aplica PAC en caso de detección	**Sobre producto:** Identificación, segregación y valoración de la seguridad de producto conforme al uso previsto. **Sobre proceso:** Investigar las causas de la desviación para llegar a la temperatura requerida

Deberá documentarse en un procedimiento el proceso de enfriamiento. Su vigilancia no requerirá ser registrada, sin embargo el proceso deberá ser validado e incluirá entre otros:

- ✓ *toda la información pertinente como calibres/tamaños de los productos, cantidad de producto introducido en la cámara o túnel de enfriamiento, calibración del instrumento de medida utilizado, tiempos y temperaturas de enfriamiento y cualquier otro necesario en función del procedimiento de enfriamiento seguido.*

3.11 VERIFICACIÓN DEL PLAN APPCC

3.11.1 OBJETO

Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para determinar si el plan está funcionando correctamente conforme a lo planificado.

3.11.2 ALCANCE

Incluye tanto las actividades desarrolladas en los RPHT, como todo lo relacionado con el sistema APPCC incluidos PCCs y ROHs.

3.11.3 DESARROLLO

La verificación consiste en la revisión periódica, por alguien distinto del responsable de la vigilancia (responsable de calidad, del gerente o a quien se designe esta responsabilidad), con el fin de comprobar que el control se realiza como está especificado, analizando el resultado de esa vigilancia o control para establecer correcciones al sistema.

La verificación incluye los siguientes controles:

- Verificación de la adecuada implantación de los prerrequisitos y de los registros generados.
- Verificación de la eficacia de la limpieza y desinfección mediante la utilización de análisis de superficies y análisis de las tendencias.
- Evaluar la eficacia del sistema de trazabilidad mediante la realización de simulacros.
- Comprobación por muestreo de que se realizan las actividades de vigilancia programadas en la gestión de los PCC/ROH.
- Control analítico y/o sensorial sobre materias primas, ingredientes o producto final realizado por laboratorio propio o externo. El plan de muestreo se fijara en función del grado de efectividad/ confianza del APPCC.

- Otras actividades como las relacionadas con la calibración/verificaciones de equipos de medida utilizadas en la vigilancia de PCCs y de la cadena del frío.

Revisión del sistema, en la que se analizan los resultados de la vigilancia y verificación y sus tendencias, se difunden al resto del equipo implicado y se establecen las correcciones al sistema necesarias para garantizar la no recurrencia en las no conformidades (incluidas muestras de control oficial con resultados no conformes e implicaciones en expedientes de alertas alimentarias) y la eficacia de las acciones correctoras.

Verificación de	QUÉ	CRITERIO	CÓMO	CUÁNDO	QUIÉN	REGISTRO
Todos los planes de los RPHT*	Verificación de la eficacia en la aplicación de los prerrequisitos y de su vigilancia	Los prerrequisitos se cumplen, son eficaces y se vigilan según lo previsto.	Comprobación en planta, que se han realizado las actividades previstas y éstas son suficientes.	Semestra	Persona asignada distinta a la que realiza la actividad de vigilancia.	Registrar en el apartado correspondiente de verificación de la Lista de Vigilancia Genérica LVG
	Revisión de registros	Los registros se cumplimentan del modo previsto y con la frecuencia establecida.	Muestra aleatoria de cumplimentación de registros de prerrequisitos y de PACs			Registrar en los apartados correspondiente de verificación de los PACs y de los registros de prerrequisitos
Limpieza y desinfección	Placas de superficie para evaluar la eficacia de la L+D	Enterobacterias < 1 ufc/cm2 Recuento total aerobios <10 ufc/ cm2 Determinación de Listeria spp.: ausencia (cuando se elaboren alimentos listos para el consumo)	6 muestras según plan de muestreo de superficies de la Guía	Semestral según plan de muestreo documentado	Responsable calidad /Laboratorio externo	Registro Analíticas de superficie RAS o Boletín analítico
Trazabilidad	Realizar simulacro para evaluar la eficacia de la trazabilidad y de la retirada del producto	El sistema de trazabilidad implantado permite una respuesta rápida de comunicación y retirada del producto no apto o sospechoso de serlo en todas las fases de la cadena alimentaria incluido el consumidor final. También permite conocer el origen de las materia primas con el fin de informar al proveedor, en su caso.	Tomando un lote como sospechoso y comprobar su trazabilidad hacia delante y hacia atrás.	Cada dos años o cuando se modifique sistema de identificación de productos	Responsable de Calidad	Evidencia de su realización: Registro simulacro trazabilidad: RSTR

REVISION DEL SISTEMA	CÓMO	CUÁNDO	QUIÉN	CRITERIOS DE REGISTRO DE REVISIÓN
ANALISIS DE RESULTADOS con el fin de valorar la necesidad de introducir CORRECCIONES en el sistema	Análisis de los registros de verificación de los RPHT, PCCs Y RHOs. Revisión de las No Conformidades y de la eficacia de las Acciones Correctoras. Análisis de las verificaciones analíticas y sus tendencias. Análisis de las verificaciones de equipos de medida. Revisión de posibles cambios de la legislación aplicable.	Anualmente	Equipo APPCC	Informe anual de las medidas correctivas adoptadas Análisis de los registros de verificación de RPHT/PCC/RHO y de las No Conformidades y Acciones Correctivas generadas, actuando si procede con medidas preventivas con el fin de evitar No Conformidades recurrentes. Informe anual de las correcciones realizadas modificando el nº de revisión de la edición vigente adaptada Análisis de tendencias analíticas y justificación de la revisión si procede de las frecuencias y plan de muestreo. Actualización de la revisión adaptada a la empresa de la edición vigente en caso de: - Presencia de nuevos peligros. - Elaboración de nuevos productos - Cambios en procesos - Cambios en la legislación vigente

OTRAS VERIFICACIONES	CÓMO	CUÁNDO	QUIÉN	REGISTRO
Auditorías de Control Oficial				Informe Auditoría Sanidad
	Las no conformidades detectadas por el ACO implicarán el registro de las Acciones Correctivas llevadas a cabo (PAC) y la revisión del sistema de autocontrol para evaluar el fallo			Copia del registro oficial PAC
Auditorías externas	Según procedimiento de la Entidad Auditora/Consultora	Cuando proceda	Auditor externo	Informe Auditoría Certificación sp

Verificación de	QUÉ	CRITERIO	CÓMO	CUÁNDO	QUIÉN	REGISTRO
PCCs y ROH's	Comprobación de las actividades previstas para los PCC´s y ROH´s	La vigilancia se lleva a cabo siguiendo el procedimiento y la frecuencia prevista	Comprobación en planta, que se han realizado las actividades previstas	Mensual	Persona asignada distinta a la que realiza la actividad de vigilancia	Registrar en los apartados correspondientes de verificación en la vigilancia de PCC´s y ROH´s y en los PAC´s
	Revisión de registros y de los PAC's	Los registros se cumplimentan del modo previsto y con la frecuencia establecida.	Muestra aleatoria de cumplimentación de registros de PCC y ROH y de PACs		Responsable de Calidad	
Limpieza y desinfección	MATERIA PRIMA Análisis histamina en las especies que se indican en el cuadro 3, cuando la materia prima (productos de la pesca congelados) venga acompañada de análisis según plan de muestreo proveedor	Reglamento (CE) nº 2073/ 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios	La muestra pertenecerá a un único lote de producto (punto 4, art. 5 Rº 2073/2005). Según métodos definidos en el anexo I del Reglamento 2073/2005	Plan de frecuencias establecida por la empresa ajustadas a las directrices	Responsable calidad /Laboratorio externo	Boletín analítico firmado, cuando sea externo deberá verificarse el resultado internamente dejando constancia mediante firma en el mismo. Análisis de las tendencias
	MATERIA PRIMA Análisis Listeria en ahumados (salmón , trucha, sardina , atún, etc) elaborados a través de materia prima procedente de la acuicultura					
	PRODUCTO FINAL Análisis microbiológico * (Ver cuadro 3) (ver anexo X)					
	PRODUCTO FINAL Análisis histamina transformado/ descongelado/ preparado en las especies que se indican en el cuadro					
Trazabilidad	PRODUCTO FINAL Análisis químico de contaminantes * (ver cuadro 3)	Criterios según (Rº (CE) 1881/2006 y plan de muestreo Rº (CE) 252/2013 u otro método equivalente	La muestra pertenecerá a un único lote de producto Toma de muestras y envío al Laboratorio Inscrito			Boletín analítico firmado cuando sea externo deberá verificarse el resultado internamente dejando constancia mediante firma en e mismo.
	PRODUCTO FINAL Análisis químico de aditivos *	Presencia de aditivos no declarados y/o alergenos: - Sulfitos en crustáceos. - Nitritos en ahumados y seco/salados. - Fosfatos en cefalópodos				

(*) los resultados analíticos del control oficial podrán servir como evidencia de verificación del sistema para un parámetro determinado

Ante resultados insatisfactorios, el operador económico retirará o recuperará del mercado el producto o lote de productos alimenticios, de acuerdo al artículo 19 del Reglamento 178/2002.

Solo en el caso de criterios microbiológicos de seguridad, los productos comercializados que todavía no se hallen a nivel de comercio al por menor que no cumplan los criterios de seguridad alimentaria, podrán ser sometidos a una

transformación ulterior mediante un tratamiento que elimine el riesgo en cuestión. El explotador de empresa alimentaria podrá utilizar el lote afectado para fines distintos a los previstos originalmente, siempre que este uso no plantee un riesgo para la salud pública o la salud animal, y se haya decidido dentro de los procedimientos basados en los principios APPCC y en las prácticas de higiene correctas, y esté autorizado por la autoridad competente.

En el caso de dosificación incorrecta de aditivos, los productos alimenticios podrán someterse a un reprocesado de forma que el producto final cumpla con la dosis de aditivos adecuada.

El resto de los productos afectados deberán ser gestionados como residuos conforme al plan de gestión de residuos.

3.13 MEDIDAS A TOMAR ANTE RESULTADOS INSATISFACTORIOS DE UN CRITERIO DE HIGIENE DEL PROCESO

Ante resultados insatisfactorios, el operador económico deberá:

1. tomar medidas correctoras definidas en sus procedimientos APPCC
2. tomar medidas para encontrar la causa o causas de los resultados insatisfactorios, con el fin de evitar la repetición de la contaminación microbiológica aceptable
3. realizar mejoras en la higiene de la producción y mejoras en la selección y/o el origen de las materias primas
4. comprobar que las medidas adoptadas y las mejoras introducidas son eficaces

4. EQUIPOS SELECCIONADOS

COCEDERO DE MARISCO



COCEDERO DE MARISCO Y VERDURAS.

Estructura eco de acero inox. en formato pavimento con un NTGAS HQ04 integrado, con olla y cesta de acero inox. La olla esta preparada con una perforación para evitar los posibles desbordamientos. La solución ideal para integrar en la cocina formando un bloque, además de dar mayor estabilidad a los recipientes, gracias a su parrilla. Muy apreciado por los cocineros para utilizarlo como marmitero, cocedero de mariscos , cocedero de verduras y legumbre, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Modelo: NTGAS – CM 40
- Potencia: 10 kW
- Capacidad máxima: 60 kg
- Dimensiones: 500 x 500 x 500 mm

CONGELADOR



Modelo	**HZLD-178 L**
Capa	4-6 se puede dividir en varias capas según el grosor del producto
Voltaje	230 v, 50 hz
Temperatura límite	-45/℃
Refrigerante	R-404A
Condensador	De enfriamiento de aire
Tecumseh	1,5 P
Potencia nominal (kw)	1,7
Tamaño de la bandeja (mm)	400*600
Dimensiones interiores (mm)	720*400*600
Dimensiones (mm)	880*740*1320
Tamaño del embalaje (mm)	993*895*1400
N.W/KG	130

GLASEADORA POR ASPERSIÓN

Equipo diseñado para glasear el producto de forma continua, mediante rociado de agua.

Es el sistema idóneo para glasear productos congelados IQF en los que se desea conseguir un pequeño % de glaseo, o para glasear bloque de pescado congelado.

El producto es trasladado a lo largo de la glaseadora mediante un transportador.

El tiempo durante el que producto es rociado con agua, se ajusta variando la velocidad del transportador, para obtener el % de glaseo requerido en cada proceso.



Características:

- Transportador de banda modular plástica de la marca Intralox (homologada FDA y USDA).
- Perfiles de deslizamiento de banda en plástico homologado sanitariamente para su empleo en contacto con los alimentos.
- Accionamiento mediante moto reductor eléctrico, directamente acoplado al eje de tracción, con su correspondiente brazo de reacción y elastómero de protección.
- Carenado del motor, construido en acero inoxidable calidad AISI-316.
- Ejes de acero inoxidable, de sección cuadrada, con ruedas dentadas caladas sobre los mismos y montados sobre cojinetes de poliamida con rodamientos de bolas y retenes.
- Estructura abierta, construida con chapa y perfiles de acero inoxidable calidad AISI-316L.

- Velocidad del transportador variable. Ajustable en el cuadro de control. La velocidad se ajusta para que el producto permanezca bajo los rociadores de agua el tiempo adecuado para conseguir el % de glaseo requerido.

- Soportes regulables en altura para nivelar el equipo en su posición definitiva y también ruedas para facilitar su transporte en planta.

- Sistema de rociado de agua.

- Capacete construido con chapa y perfiles de acero inoxidable AISI-316.

- Colectores y tubería en los están acoplados los rociadores de acero inoxidable.

- Válvulas reguladoras de caudal

- Carenado del equipo y bandeja de recogida de agua.

- Carenado del transportador y bandeja recoge agua bajo el mismo, construidos con chapa de acero inoxidable Aisi 316

- Colector de drenaje en el desagüe de la bandeja

DIMENSIONES

Equipo completo:

Longitud: 2730 mm.

Ancho: 1200 mm.

Altura: 1600 mm.

ENVASADORA



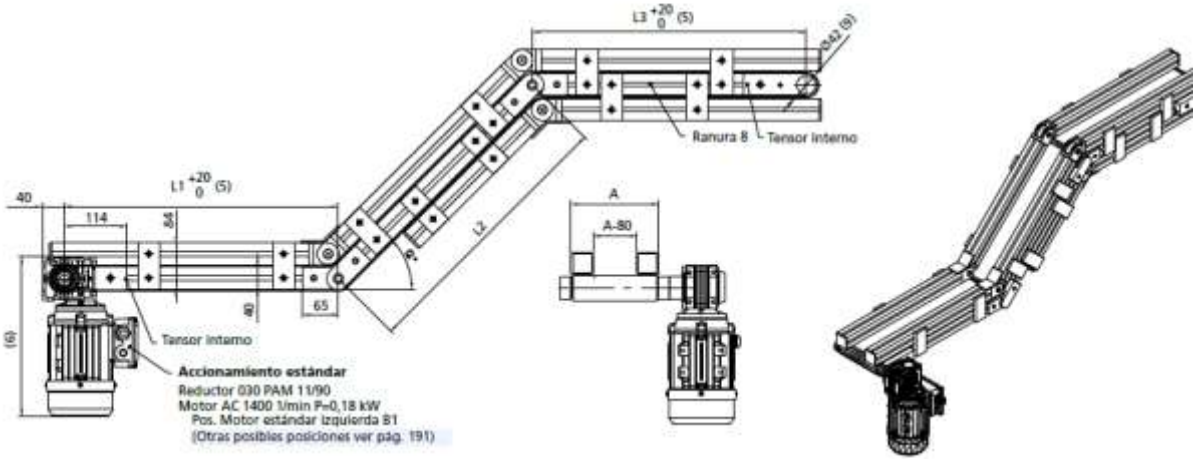
N º de Modelo.	**KBT450 / 1S**
Dimensión de la bandeja de plástico	Ninguna limitación
Cantidad de bandejas por ciclo	2/4/6 piezas
Bomba de vacío (BUSCH)	100 m3 / h
Fuente de alimentación	Personalizar voltaje, trifásico
Poder total	7.5 kilovatios
Dimensión de la máquina (mm)	1500*1500*1800
Peso de la máquina	450 KG
Velocidad de envasado (4 bandejas por ciclo)	400-600 bandejas / hora
Tapa de sellado Ancho del rollo de película Max.	Ajústela a su medida
Diámetro del rollo de película de la tapa de sellado Máx.	260mm
El aire comprimido	0.6-0.8 MPa
Llene el gas	Gas puro o una mezcla de N_2, CO_2, O_2 u otro gas
Mezclador de aire	Opcional

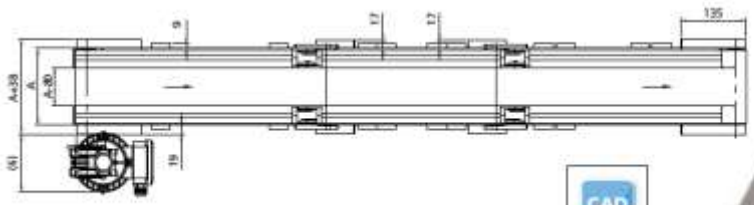
LÍNEAS DE TRANSPORTE DEL PRODUCTO

A (mm)[1]	L (mm) [2]						α°[2]	Q (kg.)[3]	V (m/min)[4]	Ø (mm)[9]
	L1		L2		L3					
	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.				
250-300-400-500-600	400	1000	1000	4000	400	1000	15-30-45-60	hasta 40	2-3-4-6-9-12-18	42

(1) Otros anchos consultar.
(2) Otras longitudes e inclinaciones consultar.
(3) En función de las condiciones de trabajo, dimensiones y velocidad del transportador.
(4) Velocidad orientativa + / - 10%.

El transportador se suministra con inflexión simple o doble, totalmente montado y comprobado con la band
que especifique el cliente (PVC, PU, con empujadores, alimentaria y anti-corte, entre otras opciones).





CAD

LEYENDA

L1= Longitud entre centros del tramo inferior
L2= Longitud entre centros del tramo inclinado
L3= Longitud entre centros del tramo superior
A= Ancho de bastidor
(5) Tolerancia en función del recorrido del tensor
(6) Dimensiones según motorización en tabla página 190
(9) No incluye el espesor de la banda

MOTORITZACIONES OPCIONALES (pág. 190)

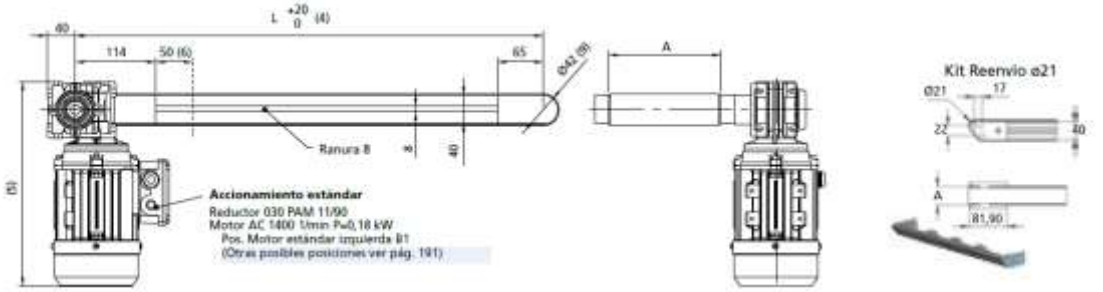
- Motor alterna con freno
- Motor alterna con freno y encoder
- Motor con ventilación forzada
- Paso a paso
- Servomotor

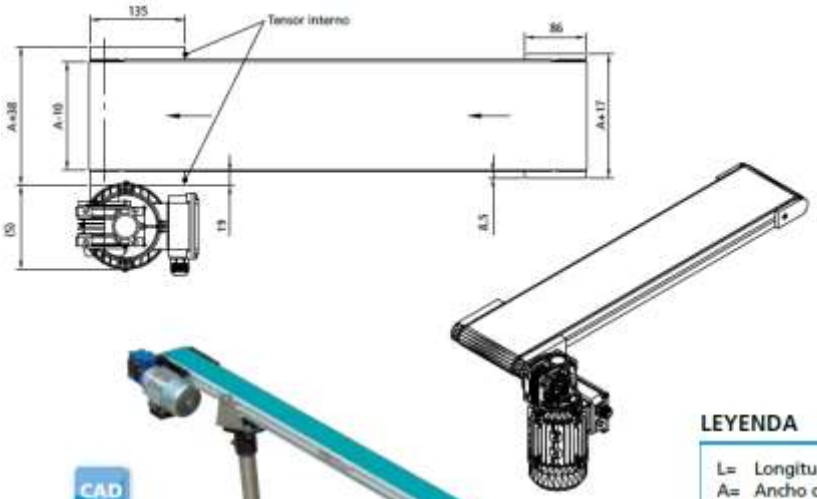


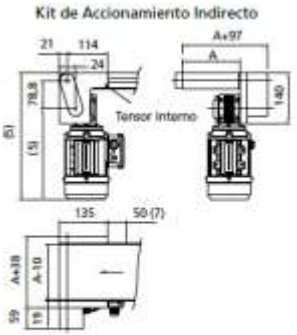
A (mm)[1]	L (mm)	Q (kg.)[2]	V (m/min)[3]	Ø (mm)[9]
40-80-120-160-200 250-300-400-500-600	400<L>6000	hasta 150	2-3-4-6-9-12-18-24-37	42

(1) Otros anchos consultar.
(2) En función de las condiciones de trabajo, dimensiones y velocidad del transportador.
(3) Velocidad orientativa + / - 10%.

El transportador se suministra totalmente montado y comprobado con la banda que especifique el cliente (PVC, PU, con empujadores, alimentaria y anti-corte, entre otras opciones).









CAD

LEYENDA

L= Longitud entre centros
A= Ancho de bastidor
(4) Tolerancia en función del recorrido del tensor
(5) Dimensiones según motorización en tabla página 190
(6) Espacio mínimo libre para poder tensar
(9) No incluye el espesor de la banda

MOTORITZACIONES OPCIONALES (pág. 190)

- Motor alterna con freno
- Motor alterna con freno y encoder
- Motor Monofásico
- Motor con ventilación forzada
- Motor 24 V DC
- Paso a paso
- Servomotor

OPCIONES ESPECIALES DE BANDA

Banda con perfil de guiado inferior para aplicaciones donde la banda sufre esfuerzos laterales.



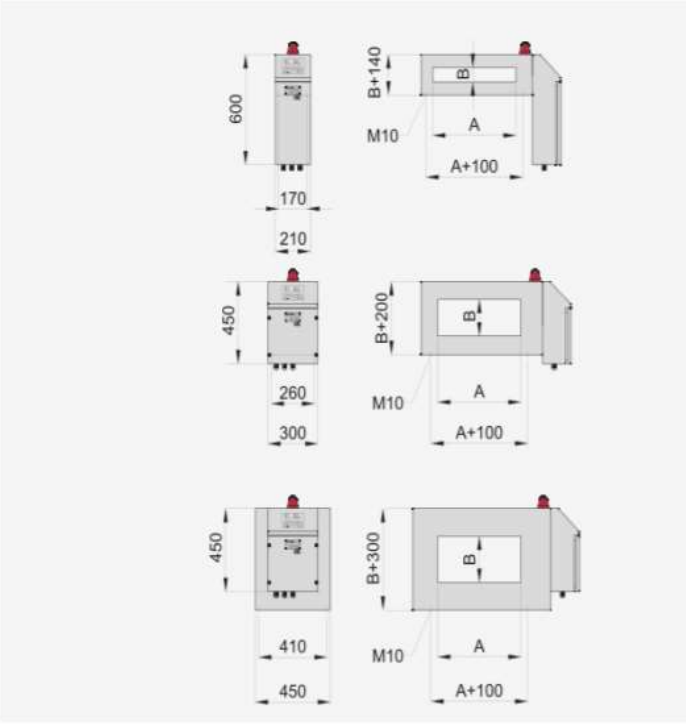
DETECTOR DE METALES



Se puede utilizar como una solución sistemática, combinada con un sistema de cinta transportadora y de expulsión automática.

El sistema de eyección elimina el producto contaminado de forma automática sin detener el proceso de producción. Alta sensibilidad y operatividad estable.

MODELO GRSC											
A	**100**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**700**	**850**	**1050**
Modelo 210 C B	50, 60, 70, 80											
Modelo 300 C B	90, 100, 125, 150, 200											
Modelo 450 C B	250, 300											



5. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO

Sistema de clasificación y codificación de productos terminados. Cuando el producto final se almacena en las cámaras frigoríficas y los congeladores, se debe garantizar una rápida identificación del producto.

Por tanto, se utilizará un sistema combinado de clasificación para producto fresco y producto congelado:

- Ejemplo de codificación: (20 - 30) 0A 1 P-1-2
    - (20 - 30) - corresponde a la talla del langostino (Media del peso promedio de dicho lote).
    - 0A - Corresponde al día y mes del año, por tanto 1A :1 de enero, 10B : 10 de febrero, 20C: 20 de C, etc.
    - 1 - Corresponde al último número del año en que fue cosechado el tanque (2021, 2022 etc.)
    - P-1 Identifica que el producto es fresco
    - P-2 identifica que el producto es congelado.

Asimismo, esta clasificación servirá de igual forma para indicar al operario donde deben llevar las cajas envasadas, si a las cámaras de refrigeración o a las cámaras de congelado.

6. ETIQUETADO

En la etiqueta, el nombre del producto se declarará como "langostinos", en conformidad con la legislación.

En la etiqueta y muy cerca del nombre del alimento, se hará constar la forma de presentación en términos que describan correcta y plenamente la naturaleza de la presentación del producto sin inducir a error o a engaño al consumidor. Es por ello que se declara la procendencia del mismo, indicando que son langostinos de piscifactoría.

Además de las denominaciones especificadas más arriba, en la etiqueta podrán añadirse nombres comerciales corrientes o comunes de la variedad, siempre y cuando

no induzcan a engaño al consumidor del país donde se distribuya el producto. No se dispone en este momento de un nombre comercial.

Para los langostinos congelados en la etiqueta figurarán la expresión "congelados rápidamente".

Se indicará en la etiqueta que el producto debe conservarse en condiciones que mantengan su calidad durante el transporte, el almacenamiento y la distribución, bien a temperaturas de refrigeración para la línea en fresco o congelación para la línea de cocidos congelados.

Por último, se detallará la fecha de caducidad de los mimos y se informará al consumidor indicando un consumo preferente de 2 días una vez abierto el envase. En el caso de que el langostino esté congelado se indicará que no se debe volver a congelar una vez descongelado.

7. CALIDAD EN PROCESO PRODUCTIVO:

Al margen del proceso productivo y las garantías de higiene y seguridad alimentaria establecidas en el APPCC y las normas de trazabilidad implantadas en la empresa descritas en apartados anteriores, se debe garantizar una calidad en nuestro producto. Para ello se llevarán a cabo las siguientes acciones:

7.1 DETERMINACIÓN DE FRESCURA

Debido a la existencia, aunque improbable, de errores en el etiquetado, fallos en la trazabilidad del producto o imperfecciones en el envasado y transporte, se decide que nuestros empleados deben estar formados para reconocer unos criterios de frescura básicos en el producto que permitirán la eliminación del envase o lote.

Asimismo, y antes del procesado se realiza una inspección para detectar langostinos en mal estado cuando se ha realizado la pesca y sacrifico de los mismos.

Si se detectan las siguientes características, el langostino debe ser eliminado:

Aspecto con cáscara	ligeramente ennegrecidos en la cabeza, ennegrecidos en la cabeza y en el cuerpo
Aspecto de la carne sin cáscara	ligera decoloración oscura, extensa decoloración oscura, muy traslúcida, viscosa, decoloración amarillenta en el extremo de la carne de la cola de los productos con cabeza
Olor	mohoso, amoniacal, agrio, descompuesto, pútrido

En cuanto al langostino congelado no se deben encontrar quemaduras por frío en su superficie y no debe emitir olores extraños. Sin embargo, dado nuestro sistema productivo y nuestro envasado no debería darse este problema.

Adulteración del peso de langostino congelado tras el glaseado. Se debe garantizar que el peso dispuesto en el etiquetado como langostino cocido congelado sea el adecuado. El glaseado crea una capa de hielo alrededor del langostino que provoca un aumento de peso. Es por ello que se debe determinar el peso de los productos glaseados:

7.2 DETERMINACIÓN DEL PESO NETO DE LOS PRODUCTOS GLASEADOS

Procedimiento

Se abrirá inmediatamente el envase con los langostinos congelados después de haberlo extraído de la cámara de congelación.

Se colocará el producto en un envase que contenga una cantidad de agua potable a 27 ºC equivalente a ocho veces el peso declarado del producto.

Se dejará el producto en el agua hasta que se haya derretido todo el hielo.

Se pesará en un tamiz limpio y seco de tela metálica tejida, con aperturas cuadradas de 2,8 mm (Recomendación R565 de la ISO) o de 2,38 mm (Tamiz normalizado No. 8 de los EE.UU.).

Cuando el contenido total del paquete sea de 500 g o menos se utilizará un tamiz con un diámetro de 20 cm.

Cuando el contenido total del paquete sea de más de 500 g, se utilizará un tamiz con un diámetro de 30 cm.

Después de haberse eliminado todo el glaseado que pueda verse o palparse y una vez que los langostinos puedan separarse fácilmente, se vaciará el contenido del envase en el tamiz pesado previamente. Se inclinará el tamiz con un ángulo de 20º y se dejará durante 2 minutos.

Se pesará el tamiz con el producto escurrido y se restará el peso del tamiz; el resultado se considerará como parte del contenido neto del envase.

7.3 RECUENTO DE LANGOSTINO ENVASADO.

Periódicamente se debe establecer un recuento. En la etiqueta se declarará en función del envase el número aproximado de langostinos que contiene. El recuento se efectuará contando los langostinos contenidos en una muestra representativa de los envases almacenados y dividiendo ese número por el peso real del producto glaseado para determinar el número de camarones por unidad de peso.

7.4 MELANOSIS:

El proceso de melanosis en crustáceos es un fenómeno natural post-morten provocado por una enzima endógena, denominada polifenoloxidasa (PPO). Esta enzima es capaz de oxidar los fenoles a quinonas en presencia de oxígeno, los cuales se polimerizan dando lugar a pigmentos de alto peso molecular, denominados melanina, con una coloración oscura característica, lo que a su vez es la causa del pardeamiento enzimático. La profenoloxidasa (pro-PPO), forma inactiva de la polifenoloxidasa, es un proenzima que se localiza principalmente en la cutícula de los crustáceos, por lo que, tras la muerte del animal, es puede comenzar a tornarse de color negro en su cutícula.

Esto provoca defectos de calidad e impide la venta parcial de nuestro producto. El proceso de melanosis implica grandes pérdidas económicas puesto que, a pesar de que no es un índice de deterioro y no produce sustancias tóxicas, daña las características sensoriales, disminuyendo su calidad, vida útil y, posteriormente su valor comercial.

Para controlar esta alteración, los crustáceos se suelen tratar con antimelanósicos comerciales, ya sea por inmersión o espolvoreo, junto con métodos de conservación, tales como la refrigeración, congelación, e incluso pueden ser sometidos previamente a cocción.

En la actualidad, existe una amplia gama de aditivos alimentarios capaces de inhibir la melanosis, los cuales son considerados como compuestos seguros (Martínez-Álvarez et al., 2005b). Estos se clasifican en base a su primer modo de acción, donde encontramos principalmente los agentes reductores/antioxidantes, acidulantes, quelantes, agentes complejantes e inhibidores enzimáticos.

Agentes reductores como sulfitos, ácido ascórbico, ácido eritórbico, cisteína y antioxidantes fenólicos se han utilizado tradicionalmente para tratar este problema (especialmente los sulfitos). Según la legislación vigente, el límite máximo de sulfitos se clasifica según las unidades de crustáceos por kg de las familias Penaeidae, Solenoceridae y Aristeidae, siendo de 135 mg/kg para 80 unidades/kg, 180 mg/kg para cantidades entre 80-120 unidades/kg y 270 mg/kg para cantidades superiores.
Sin embargo, se ha demostrado que el uso de 4-hexilresorcinol permite una total inhibición de la melanosis. Entre estos estudios, se necesitó una dosis de 4-hexilresorcinol de 50 mg/kg en camarón marrón del norte (*Penaeus Aztecus*) y en camarón rosado (*Penaeus duorarum*) mientras que para la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris)* se necesitó 100 mg/kg. Esas diferencias pueden deberse a variaciones entre especies, susceptibilidad fisiológica, concentración del inhibidor o método de aplicación, entre otros factores. Sin embargo, según la legislación vigente, el límite máximo admisible de residuos para el 4-hexilresorcinol en la parte comestible de los crustáceos se ha establecido en 2 mg/kg en la Unión Europea, lo cual compromete en gran medida su efectividad como antimelanósico durante el almacenamiento en refrigeración. Por ello, es de gran importancia buscar una serie de alternativas más sanas a los conservantes químicos, como por ejemplo, el uso de antimelanósicos naturales, los cuales pueden emplearse a modo de coadyuvantes, permitiendo reducir la dosificación de los aditivos químicos. Entre ellos, destacan los extractos naturales polifenólicos derivados de las semillas de pomelo, granada y uva.

Hasta que aparezcan alternativas efectivas al problema se continuará usando el sulfitado en las dosis indicadas por la legislación para tratar el problema. Es por ello que el agua en el tanque de sacrificio se encontrará sulfatada.

2021

ANEJO XI. CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS 3
1.2 DIMENSIONES 3
1.3 MATERIALES 4
2 DEFINICIÓN DE OBRAS 5
2.1 CIMENTACIÓN 5
2.2 ESTRUCTURA 5
2.2.1 COMPLEJO A: 5
2.2.2 COMPLEJO B: 6
2.3 CUBIERTA Y FALSO TECHO 6
2.4 CERRAMIENTOS 7
2.4.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES 7
2.4.2 CERRAMIENTOS INTERIORES 7
2.5 SOLERA 7
3 CÁLCULO DE ACCIONES 8
3.1 COMPLEJO A: 8
3.1.1 CÁLCULO DE ESFUERZOS EN LAS CORREAS DE CUBIERTA DEL PÓRTICO TIPO. 9
3.1.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO TIPO 36
3.1.3 ACCIÓN SUPERFICIAL DEL VIENTO SOBRE FACHADA 65
3.2 COMPLEJO B 71
3.2.1 CÁLCULOS DE LAS CORREAS DE CUBIERTA DEL PÓRTICO TIPO 71
3.2.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO TIPO 79
3.2.3 ACCIÓN SUPERFICIAL DEL VIENTO EN FACHADA 87
4 CIMENTACIÓN 91
4.1 DATOS DE OBRA 91
4.1.1 NORMAS CONSIDERADAS 91
4.1.2 ESTADOS LÍMITE 91
4.2 ESTRUCTURA 93
4.2.1 ZAPATAS SOBRE FACHADAS LATERALES EXTERIORES (COMPLEJO A) 93
4.2.2 ZAPATAS SOBRE FACHADAS LATERALES INTERIORES (COMPLEJO A) 95
4.2.3 ZAPATAS DE LA FACHADA HASTIAL EXTERIOR DEL COMPLEJO A 96
4.2.4 ZAPATAS DE LOS HASTIALES Y FACHADA LATERAL EXTERIOR DEL COMPLEJO B 98

4.2.5 ZAPATAS DE LOS HASTIALES INTERIORES DEL COMPLEJO A Y LA FACHADA LATERAL INTERIOR DEL COMPLEJO B. 100

4.3 VIGAS DE ARRIOSTRAMENTO DE LA CIMENTACIÓN. 102

1 INTRODUCCIÓN

1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

En el presente anejo se procede a describir, desarrollar y calcular los elementos estructurales de la nave que va a albergar la piscifactoría y salas de procesado, además de otras dependencias necesarias para el funcionamiento de la instalación.

Para realizar los cálculos estructurales pertinentes es necesario fijar y conocer las acciones o cargas que van a soportar los distintos elementos estructurales de la construcción. Para ello se han seguido las prescripciones que indican las siguientes normas:

• EHE-08: Instrucción del Hormigón Estructural.

• CTE-DB-AE: Acciones en la edificación.

• CTE-DB-SI: Seguridad en caso de incendio.

• NTE: Normas Tecnológicas de la Edificación.

1.2 DIMENSIONES

Las necesidades constructivas son de 120 m x 86 m. Es por ello que se plantea la construcción de un complejo de 5 naves adosadas con las siguientes dimensiones:

- Nave 1:
    - Luz de los pórticos:30 m
    - Altura de pilares: 4 m
    - Pendiente de la cubierta: 10 %
    - Altura de la cumbrera: 5,5 m
    - Distancia entre pórticos: 5 m
    - Número de pórticos: 17
- Nave 2:
    - Luz de los pórticos: 30 m
    - Altura de pilares: 4 m
    - Pendiente de la cubierta: 10 %
    - Altura de la cumbrera: 5,5 m

  - Distancia entre pórticos: 5 m
  - Número de pórticos: 17

- Nave 3:
  - Luz de los pórticos: 30 m
  - Altura de pilares: 4 m
  - Pendiente de la cubierta: 10 %
  - Altura de la cumbrera: 5,5 m
  - Distancia entre pórticos: 5 m
  - Número de pórticos: 17
- Nave 4:
  - Luz de los pórticos: 30 m
  - Altura de pilares: 4 m
  - Pendiente de la cubierta: 10 %
  - Altura de la cumbrera: 5,5 m
  - Distancia entre pórticos: 5 m
  - Número de pórticos: 17
- Nave 5:
  - Luz de los pórticos: 20 m
  - Altura de pilares: 4 m
  - Pendiente de la cubierta: 10 %
  - Altura de la cumbrera: 5 m
  - Distancia entre pórticos: 7,5 m
  - Número de pórticos: 17

1.3 MATERIALES

Los materiales utilizados para las diferentes partes estructurales de la nave son:

- Cubierta: Panel Tipo sándwich
- Pilares: Hormigón prefabricado

- Correas: Acero galvanizado tipo C
- Vigas: Viga Delta de hormigón prefabricado
- Tirantillas: Acero S275

2 DEFINICIÓN DE OBRAS.

2.1 CIMENTACIÓN

Se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado en todos los pilares y se unirán mediante vigas de arriostramiento. Su cálculo y disposición se mostrarán en el apartado 4 del presente anejo.

2.2 ESTRUCTURA

El complejo puede dividirse en dos zonas. Por un lado, se presenta un complejo A, compuesto por 4 naves de 30 m de luz adosadas entre sí por su fachada larga (85 m). Por otro lado, se presenta una nave de 20 m de luz adosada por su fachada larga a los hastiales del complejo anterior haciendo un total de 120 m por su fachada larga.

Las superficies de ambos complejos suman un total de 12.600 m2, siendo la superficie de cada nave la siguiente:

Nave 1	2550
Nave2	2550
Nave 3	2550
Nave 4	2550
Suma complejo de 4 naves	10.200 m^2
Nave 5	2.400 m^2
TOTAL	12.600

2.2.1 COMPLEJO A:

Las Naves 1, 2, 3 y 4 se componen de 17 unidades de pórticos separadas 5 m entre sí, compuestos por pilares de hormigón armado de 50 x 50 cm y vigas delta de 30 m. La viga delta seleccionada presenta las siguientes características:

Tipo	Longitud	Peso	H	h	Ancho
I-60	30 m	18.270 kg	2.1 m	0.6 m	0.5 m

Dadas las dimensiones de la viga delta, la altura de los paneles de fachada ascienden a 4,60 m y la altura de coronación se establecerá en 6,10 m.

Los pilares presentan una altura libre de 4 m (hasta la cara inferior de la viga) y estarán introducidos en la cimentación mediante unión en cáliz de pared lisa de 60 cm, para constituir un empotramiento, otorgándole una altura de pilar de 4,60 m.

La separación en ambas fachadas hastiales será de 7,5 m, presentando en una de ellas pilares con ensanchamiento en cabeza de 25 cm. Sobre estos pilares descansarán las vigas delta del complejo B descrito a continuación.

Las correas de cubierta de las naves de este complejo son de acero galvanizado tipo C250-80-2, con un intereje de 1,62 m y una longitud de 5 metros con una tirantilla en el centro de vano. El peso de estas será de 6,81 kg/m.

2.2.2 COMPLEJO B:

Las Naves 5 se compone de 17 unidades de pórticos separadas 7,5 m entre sí, compuestos por pilares de Hormigón armado de 40 x 40 cm y vigas delta de 20 m. La viga delta seleccionada presenta las siguientes dimensiones:

Tipo	Longitud	Peso	H	h	Ancho
B-36	20 m	8.336 kg	1,6	0.6 m	0,4 m

Dadas las dimensiones de la viga delta, la altura de los paneles de fachada ascienden a 4,60 m y la altura de coronación se establecerá en 5,60 m.

Los pilares presentan una altura libre de 4 m (hasta la cara inferior de la viga) y estarán introducidos en la cimentación mediante unión en cáliz de pared lisa de 60 cm, para constituir un empotramiento, otorgándole una altura de pilar de 4,60 m.

Los pilares de una de las fachadas largas coinciden con los pilares de uno de los hastiales del complejo A, aquellos que presentan un ensanchamiento en cabeza. La separación de los hastiales será de 5 m.

Las correas de cubierta de las naves de este complejo son de acero galvanizado tipo C250-80-2, con un intereje de 1,37 m y una longitud de 7,5 metros con dos tirantillas cada 2,5 m. El peso de estas será de 11,85 kg/m.

2.3 CUBIERTA Y FALSO TECHO

La cubierta será a dos aguas, con pendiente de 10 %. Dicha pendiente es obligatoria debido a que es la que presentan las vigas delta seleccionadas. Se elige un perfil de cubierta con aislamiento de poliestireno con un espesor de 50 mm y 12,43 kg/m^2 de peso propio. La cubierta es idéntica para ambos complejos de naves.

El falso techo se trata de un panel frigorífico de 100 mm de espesor con un eso de 12,44 kg/ m^2.

2.4 CERRAMIENTOS

2.4.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES

El cerramiento exterior de las naves se realizará mediante paneles de hormigón prefabricado lisos, de 15 cm de espesor, siendo 5 cm de hormigón y 5 cm de aislante de poliestireno expandido por ambas caras. La altura de los paneles es de 4,60 metros y su longitud estará en función de la separación entre pilares, siendo 5 o 7,5 m.

A lo largo de las fachadas laterales se abrirán las correspondientes ventanas para mejorar la iluminación y ayudar a la ventilación.

Asimismo, se abrirán los huecos necesarios para situar las entradas y salidas de la nave, además de las puertas de evacuación y emergencia así como los muelles de carga.

2.4.2 CERRAMIENTOS INTERIORES

El cerramiento interior para la separación de las dependencias interiores se realizará mediante bloque prefabricado panel formado por una placa Knauf de 15 mm. de espesor, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70 x 40 y 0,6 mm. de espesor, con una modulación de 600 mm.

Las puertas de la nave serán de chapa de acero galvanizado, con panel aislante intermedio, las dimensiones de estás serán de X e Y en función de si se trata de una puerta doble.

2.5 SOLERA

La solera de la nave será de hormigón armado y tendrá un espesor de 20 cm situada sobre 20 cm de zahorra. La armadura de la misma será de mallazo de reparto B 500 S 15x15 ø 8-8. La losa estará fratasada y no pulida. En la zona de procesado se colocará sobre la misma un pavimento continuo a base poliuretano de uso alimentario. El espesor de la misma será de 6 mm. En la zona de oficinas se dispondrán de baldosas de barro cocido 40x40 para interiores. El pavimento del resto de zonas estará compuesto por una capa de tipo epoxi con un espesor de 2 mm.

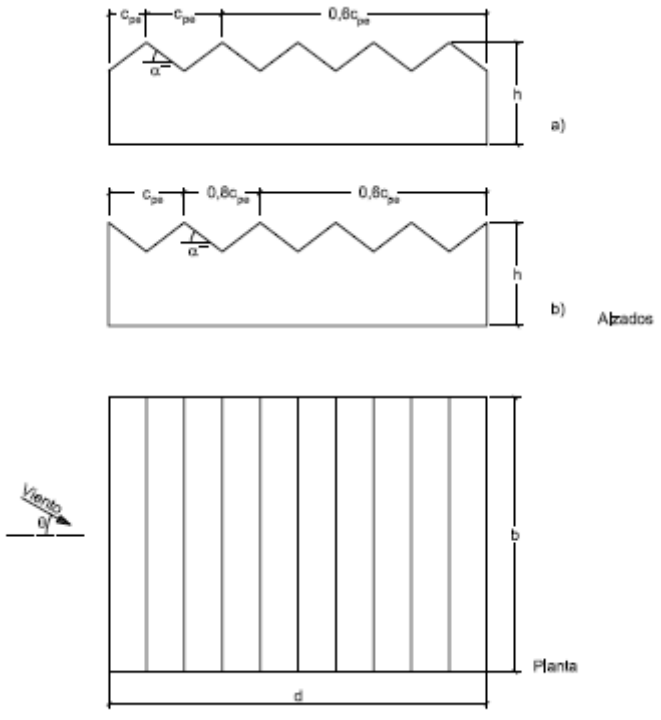
Asimismo, bajo los tanques de la piscifactoría se dispondrá una capa 50 cm de poliuretano de alta densidad donde descansarán los mismos, por lo que se deberán cavar zanjas de mismo tamaño que estos en dichas zonas. Los lugares donde se dispondrán estos elementos quedan marcados en los planos y serán rellenados con dicho material. Esos lugares quedarán sin solera encofrados entre hormigón y el suelo.

3 CÁLCULO DE ACCIONES

3.1 COMPLEJO A:

Para iniciar con el cálculo de las acciones se debe tener en cuenta que no todas las naves presentan las mismas acciones ni los mismos esfuerzos en sus cubiertas y fachadas según el CTE-DB AE: Acciones en la edificación.

Se utilizará para su cálculo lo dispuesto en la Tabla D.9 Cubiertas múltiples



Los coeficientes de presión para cada par de faldones se podrán tomar de la tabla relativa a cubiertas a dos aguas, modificándolos de acuerdo con las indicaciones de las figuras a) y b) anteriores.

En el caso de la figura a) los coeficientes de presión cpe correspondientes a los módulos extremos se podrán tomar de la tabla relativa a cubiertas a un agua.

3.1.1 CÁLCULO DE ESFUERZOS EN LAS CORREAS DE CUBIERTA DEL PÓRTICO TIPO.

CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA A UN AGUA DE LA NAVE 1 (FALDÓN A BARLOBENTO) Y DE LA NAVE 4 (FALDÓN A SOTABENTO) DEL COMPLEJO A. DETERMINACIÓN DE ÁCCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre las correas se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

	kg/m	kN/m
. Correas C 250-80-2	6,81	0,104

B. Carga permanente.

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	1,62	20,14	0,2014

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,444444	0,12444444	1,62	20,16	0,2016

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	47,11	0,47

ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Categoría de uso: G Subcategoría: G1

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1
.Puntual no simultánea:	2	kN	Uso G1

. Ambas no concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

B. Sobrecarga de Nieve.

Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

.Coeficiente de forma de la cubierta: n= 1

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2

. Altitud topográfica s.n.m.: 540 m

. Valor característico de la carga de nieve (t.h.): Sk= 0,78 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= **0,78** kN/m2

. Acción lineal de nieve sobre la correa:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
78	0,78	1,62	**126**	**1,26**

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. .

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,52 kN/m2



COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce.

.Grado de aspereza del entorno:	**II**	
.Altura del punto considerado:	4,6	
.Coeficiente de exposición :	**Ce=**	2,31

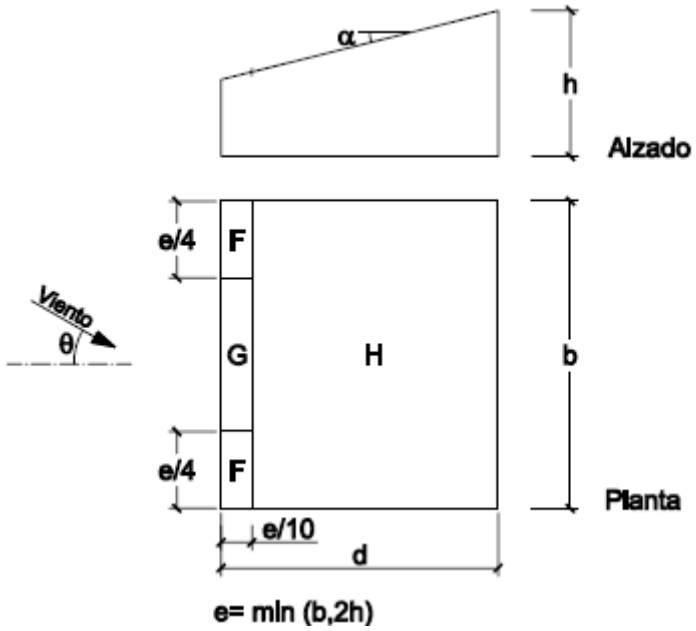
COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce · 0,6.

.Grado de aspereza del entorno:	**II**	
.Altura del punto considerado:	4,6	
.Coeficiente de exposición :	**Ce=**	1,386

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

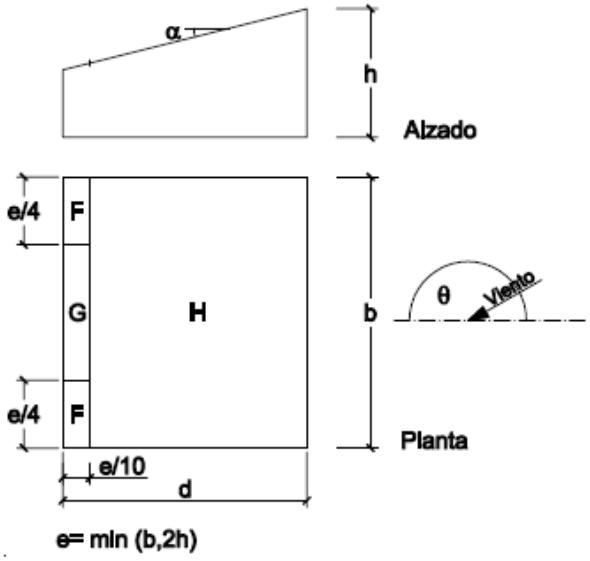
	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Extremo de la nave 1



Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura), -45º < θ < 45		
		F	G	H
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2,0 +0,0	-1,2 +0,0
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2
	≤ 1	-2,0 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7
	≤ 1	0,7	0,7	0,7
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8
	≤ 1	0,8	0,8	0,8

Extremo de la nave 4



Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura), 135° ≤ θ ≤ 225°		
		F	G	H
5°	≥ 10	-2,3	-1,3	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2
15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9
	≤ 1	-2,8	-2,0	-1,2
30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,3	-1,5	-0,8
45°	≥ 10	-0,6	-0,5	-0,7
	≤ 1	-1,3	-0,5	-0,7
60°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5
75°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA A UN AGUA.
Faldón a Barlovento NAVE 1.

.Longitud de la cubierta: b(m)= 85

.Ancho de la cubierta: d(m)= 15

.Altura de la cumbrera: h(m)= 6,1

.e = min (b,2h) = 12,2 e/10= 1,22 m

.Coeficientes eólicos: TABLA D6 VIENTO -45 + 45

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,68

ZONA F ZONA G ZONA H

Cp=	-1,643	-1,172	-0,579	Sup faldón
Sup=	7,44	96,26	533,8	637,50

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,01**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

. Acción superficial de viento en forma de presión estática:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,82** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,01** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre la correa:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-82	-0,82	1,62	**-132,51**	**-1,33**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	1,62	**1,95**	**0,02**

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA A UN AGUA.
Faldón a sotavento NAVE 4.

.Longitud de la cubierta: b(m)=	85
.Ancho de la cubierta: d(m)=	15
.Altura de la cumbrera: h(m)=	6,1

.e = min (b,2h) = **12,2** e/10= **1,22** m

ANCHOS de F G J

.Coeficientes eólicos: TABLA D6 VIENTO -45 + 45

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a sotavento: ZONAS I J 1,22 ANCHO de J

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,90

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	Sup faldón
Cp=	-2,31	-1,3	-0,81	
Sup=	7,44	96,26	533,80	637,50

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,00

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0	0	0
Sup=	7,44	96,26	533,80

. Acción superficial de viento en forma de presión estática:

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= -0,65 kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= 0,00 kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre la correa:

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-65	-0,65	1,62	-105,26	-1,05

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
0	0,00	1,62	0,00	0,00

HIPÓTESIS DE CARGA.
Faldón a barlovento NAVE 1.

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN M1. T4.	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47,11	1,35		63,59	kg/m
CARGA DE NIEVE	126,36	1,5	1	189,54	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	1,95	1,5	1	2,92	kg/m
TOTAL:	175				
			TOTAL:	256	kg/m

Coeficiente medio de ponderación de cargas: **1,46**

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47	0,8		37,69	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-132,51	1,5	1	-198,77	
			TOTAL:	-161	kg/m

HIPÓTESIS DE CARGA.
Faldón a sotavento NAVE 4.

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47,11	1,35		63,59	kg/m
CARGA DE NIEVE	126,36	1,5	1	189,54	kg/m

ACCIÓN DE VIENTO	0,00	1,5	1	0,00	kg/m
	173,47				
			TOTAL:	253	kg/m

Coeficiente medio de ponderación de cargas: 1,46

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47,11	0,8	1	37,69	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	1,5	0,6	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-105,26	1,5	1	-157,88	kg/m
			TOTAL:	-120	kg/m

CÁLCULO DE ESFUERZOS.
Faldón a barlovento NAVE 1

.Modelos para el cálculo:

Plano local XY: Viga isostática, biapoyada, sometida a carga lineal uniforme.
Plano local XZ: Viga delta prefabricada sometida a carga lineal uniforme.

. Intereje de pórticos, luz de cálculo de la correa: l(m)= 5

. Carga vertical de cálculo: 256 kg/m 2,56 kN/m

. Componente de la carga vertical en el eje Y local de la correa: 256 kg/m
. Componente de la carga vertical en el eje Z local de la correa : 0 kg/m

.Número de tirantillas por tramo entre dos pórticos: 1

. Vano de correa en el plano del falfon limitado por tirantillas: 2,50 m

CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESVIADA:

.Momento flector máximo en centro de vano Mz: **800** mxkg **8,00** mxkN

.Momento flector máximo en centro de vano My: **0** mxkg **0,00** mxkN

CÁLCULO DE ESFUERZOS.
Faldón a sotavento NAVE 4.

.Modelos para el cálculo:

Plano local XY: Viga isostática, biapoyada, sometida a carga lineal uniforme.

Plano local XZ: Viga delta prefabricada sometida a carga lineal uniforme.

. Intereje de pórticos, luz de cálculo de la correa: l(m)= 5

. Carga vertical de cálculo: 253 kg/m 2,53 kN/m

. Componente de la carga vertical en el eje Y local de la correa: 253 kg/m

. Componente de la carga vertical en el eje Z local de la correa : 0 kg/m

.Número de tirantillas por tramo entre dos pórticos: 1

. Vano de correa en el plano del falfon limitado por tirantillas: 2,50 m

CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESVIADA:

.Momento flector máximo en centro de vano Mz: **791** mxkg **7,91** mxkN

.Momento flector máximo en centro de vano My: **0** mxkg **0,00** mxkN

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA
Faldón a barlovento NAVE 1.

.Correa seleccionada: **C250-80-2** **Wz(cm3)=** 64,86 **Wy(cm3)=** 11,65

Acero: **S235JR** ***fy*=** 2.350 kg/cm2 ***fyd*=** 2.238 kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión esviada en la sección pésima de la correa:

$$\sigma_x = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ 1.234 kg/cm2 < 2.238 kg/cm2

CUMPLE

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA .
Faldón a sotavento NAVE 4.

.Correa seleccionada: **C250-80-2** **Wz(cm3)=** 64,86 **Wy(cm3)=** 11,65

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** **2.238** kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión esviada en la sección pésima de la correa:

$$\sigma_x = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$

1.220 kg/cm2 < **2.238** kg/cm2

CUMPLE

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN .
Faldón a barlovento NAVE 1.

. Flecha admisible según CTE DB SE. **Pag 14.** M1 T4 CTE DB SE p14

$f_{adm=}$ L/300= 1,67 cm

.Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme,

carga(kg/cm)	**1,754**		
luz(cm)	500		
inercia(cm4)	810,72		
FLECHA(cm):	**0,84**	<	1,67 Cumple

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN.
Faldón a sotavento NAVE 4.

. Flecha admisible según CTE DB SE. **Pag 14.** M1 T4 CTE DB SE p14

$f_{adm=}$ L/300= 1,67 cm

.Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme,

carga(kg/cm)	**1,735**		
luz(cm)	500		
inercia(cm4)	810,72		
FLECHA(cm):	**0,83**	<	1,67 Cumple

Una vez definidos los faldones exteriores procedemos con el cálculo de los faldones interiores del complejo.

El primer par de faldones se definirá según coeficiente eólico, los siguientes dos pares de faldones se definirán según norma técnica con un ce ·0,6.

CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA DE LA NAVE 1-2

DETERMINACIÓN DE ÁCCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre las correas se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

CCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

	kg/m	kN/m
. Correas C 250-80-2	6,81	0,068

B. Carga permanente.

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	1,62	20,14	0,2014

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,444444	0,12444444	1,62	20,16	0,2016

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	47,11	0,47

ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Categoría de uso: G Subcategoría: G1

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1
.Puntual no simultánea:	2	kN	Uso G1

. Ambas no concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas.

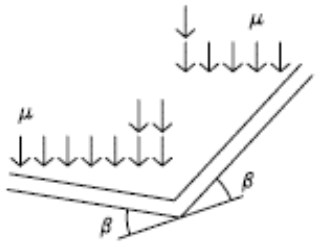
Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 [1]
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente [2]			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación [3]	G1[7]	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1[4][6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4[4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

B. Sobrecarga de Nieve.

Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, supone un impedimento al deslizamiento de la nieve [...]. Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones, β, es mayor de 30º, el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será μ = 1 + β/30º; μ = 1 + 5,71º · 2/30 = 1,380667



.Coeficiente de forma de la cubierta:	n=	1,380667	
. Zona climática de invierno en el emplazamiento:		2	
. Altitud topográfica s.n.m.:	540	m	
. Valor característico de la carga de nieve (t.h.):	Sk=	0,78	kN/m2
. Sobrecarga de nieve:			

qn= n x Sk= **1,08** kN/m2

. Acción lineal de nieve sobre la correa:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
107,7	1,08	1,62	**174**	**1,74**

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. .

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,52 kN/m2

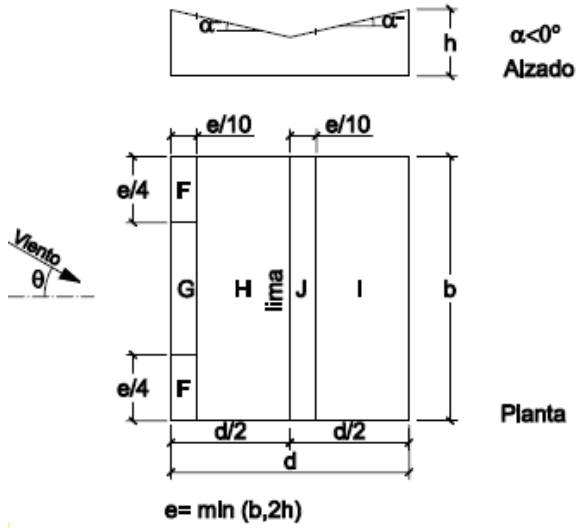


COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce.

.Grado de aspereza del entorno: **II**

.Altura del punto considerado: 4,6

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 2,31



Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta:	b(m)=	85
.Ancho de la cubierta:	d(m)=	30
.Altura de la cumbrera:	h(m)=	6,1

.e = min (b,2h) = 12,2 e/10= 1,22 m

.Coeficientes eólicos:

VIENTO -45 + 45

.Pendiente de cubierta: -5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento:

ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,85

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-2,314	-1,207	-0,807	Sup faldón
Sup=	7,44	96,26	1171,3	1275,00

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,00

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0	0	0

.Faldón a sotavento:

ZONAS I J 1,22 ANCHO de J

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,59

	ZONA I	ZONA J	
Cp=	-0,59	-0,61	Sup faldón
Sup=	1171,30	103,70	1275,00

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,19

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0,19	0,19
Sup=	1171,30	103,70

. Acción superficial de viento en forma de presión estática:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= -1,02 kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= 0,00 kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= -0,71 kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,23** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre la correa:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-102	-1,02	1,62	**-164,63**	**-1,65**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
0	0,00	1,62	**0,00**	**0,00**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-71	-0,71	1,62	**-115,13**	**-1,15**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
23	0,23	1,62	**36,97**	**0,37**

HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47,11	1,35		**63,59**	kg/m
CARGA DE NIEVE	174,46	1,5	1	**261,69**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	0,00	1,5	1	**0,00**	kg/m

TOTAL: 222

TOTAL: 325 kg/m

Coeficiente medio de ponderación de cargas: 1,47

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA
PERMANENTE	47	0,8		37,69
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00
ACCIÓN DE VIENTO	-164,63	1,5	1	-246,94
			TOTAL:	-209 kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA
PERMANENTE	47,11	1,35		63,59 kg/m
CARGA DE NIEVE	174,46	1,5	1	261,69 kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	36,97	1,5	1	55,46 kg/m
			TOTAL:	381 kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA
PERMANENTE	47,11	0,8	1	37,69 kg/m
CARGA DE NIEVE	0	1,5	0,6	0,00 kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-115,13	1,5	1	-172,69 kg/m
			TOTAL:	-135 kg/m

CÁLCULO DE ESFUERZOS .

.Modelos para el cálculo:

Plano local XY: Viga isostática, biapoyada, sometida a carga lineal uniforme.
Plano local XZ: Viga delta prefabricada sometida a carga lineal uniforme.

. Intereje de pórticos, luz de cálculo de la correa: l(m)= 5

. Carga vertical de cálculo: 381 kg/m 3,81 kN/m

. Componente de la carga vertical en el eje Y local de la correa: 381 kg/m
. Componente de la carga vertical en el eje Z local de la correa : 0 kg/m

.Número de tirantillas por tramo entre dos pórticos: 1

. Vano de correa en el plano del falfon limitado por tirantillas: 2,50 m

CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESVIADA:

.Momento flector máximo en centro de vano Mz: **1.190** mxkg **11,90** mxkN

.Momento flector máximo en centro de vano My: **0** mxkg **0,00** mxkN

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA .

.Correa seleccionada: **C250-80-2** **Wz(cm3)=** 64,86 **Wy(cm3)=** 11,65

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** 2.238 kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión esviada en la sección pésima de la correa:

$$\sigma_x = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ 1.834 kg/cm2 < 2.238 kg/cm2

CUMPLE

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN.

. Flecha admisible según CTE DB SE. .

$f_{adm=}$ L/300= 1,67 cm

.Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme,

carga(kg/cm)	2,593			
luz(cm)	500			
inercia(cm4)	810,72			
FLECHA(cm):	1,24	<	1,67	Cumple

CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA DE LAS NAVES 2-3 Y 3-4

DETERMINACIÓN DE ÁCCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre las correas se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

	kg/m	kN/m
. Correas C 250-80-2	6,81	0,068

B. Carga permanente.

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	1,62	20,14	0,20

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,44	0,124	1,62	20,16	0,20

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	47,11	0,47

ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Categoría de uso: G Subcategoría: G1

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1
.Puntual no simultánea:	2	kN	Uso G1

. Ambas no concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas.

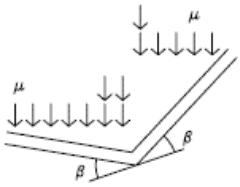
Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

B. Sobrecarga de Nieve.

Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, supone un impedimento al deslizamiento de la nieve [...]. Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones, β, es mayor de 30º, el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será μ = 1 + β/30º; μ = 1 + 5,71º · 2/30 = 1,380667



.Coeficiente de forma de la cubierta n= 1,38

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2

. Altitud topográfica s.n.m.: 540 m

. Valor característico de la carga de nieve (t.h.): Sk= 0,78 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= **1,08** kN/m2

. Acción lineal de nieve sobre la correa:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
107,7	1,08	1,62	**174**	**1,74**

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. .

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,52 kN/m2



COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce · 0,6.

.Grado de aspereza del entorno: **II**

.Altura del punto considerado: 4,6

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 1,386

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta: b(m)= 85

.Ancho de la cubierta: d(m)= 30

.Altura de la cumbrera: h(m)= 6,1

.e = min (b,2h) = 12,2 e/10= 1,22 m ANCHOS de F G J

.Coeficientes eólicos: TABLA D6 VIENTO -45 + 45

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,85**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	Sup faldón
Cp=	-2,314	-1,207	-0,807	
Sup=	**7,44**	**96,26**	**1171,3**	**1275,00**

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,00**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0	0	0

.Faldón a sotavento: ZONAS I J 1,22 ANCHO de J

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,59**

	ZONA I	ZONA J	Sup faldón
Cp=	-0,59	-0,61	
Sup=	**1171,30**	**103,70**	**1275,00**

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,19**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0,19	0,19
Sup=	**1171,30**	**103,70**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,61** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,00** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,43** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,14** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre la correa:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-61	-0,61	1,62	**-98,78**	**-0,99**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
0	0,00	1,62	**0,00**	**0,00**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-43	-0,43	1,62	**-69,08**	**-0,69**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
14	0,14	1,62	**22,18**	**0,22**

HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47,11	1,35		**63,59**	kg/m

CARGA DE NIEVE	174,46	1,5	1	261,69	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	0,00	1,5	1	0,00	kg/m
TOTAL:	222			TOTAL: 325	kg/m

Coeficiente medio de ponderación de cargas: **1,47**

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47	0,8		37,69	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-98,78	1,5	1	-148,16	

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	47,11	1,35		63,59	kg/m
CARGA DE NIEVE	174,46	1,5	1	261,69	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	22,18	1,5	1	33,28	kg/m
			TOTAL:	359	kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
		CTE DB SE pag 13			
PERMANENTE	47,11	0,8	1	37,69	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	1,5	0,6	0,00	kg/m

ACCIÓN DE VIENTO	-69,08	1,5	1	-103,61	kg/m
			TOTAL:	-66	kg/m

CÁLCULO DE ESFUERZOS .

.Modelos para el cálculo:

Plano local XY: Viga isostática, biapoyada, sometida a carga lineal uniforme.
Plano local XZ: Viga delta prefabricada sometida a carga lineal uniforme.

. Intereje de pórticos, luz de cálculo de la correa: l(m)= 5

. Carga vertical de cálculo: 359 kg/m 3,59 kN/m

. Componente de la carga vertical en el eje Y local de la correa: 359 kg/m
. Componente de la carga vertical en el eje Z local de la correa : 0 kg/m

.Número de tirantillas por tramo entre dos pórticos: 1

. Vano de correa en el plano del falfon limitado por tirantillas: 2,50 m

CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESVIADA:

.Momento flector máximo en centro de vano Mz: **1.121** mxkg **11,21** mxkN

.Momento flector máximo en centro de vano My: **0** mxkg **0,00** mxkN

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA .

.Correa seleccionada: **C250-80-2** **Wz(cm3)=** 64,86 **Wy(cm3)=** 11,65

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** 2.238 kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión esviada en la sección pésima de la correa:

$$\sigma_x = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$

1.728 kg/cm2 < 2.238 kg/cm2
CUMPLE

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN .

. Flecha admisible según CTE DB SE.

$f_{adm=}$ L/300= 1,67 cm

.Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme,

carga(kg/cm)	2,442			
luz(cm)	500			
inercia(cm4)	810,72			
FLECHA(cm):	1,17	<	1,67	Cumple

3.1.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO TIPO

Se calculará la carga que debe soportar cada pilar y viga, teniendo en cuenta las cargas debidas a nieve, viento y acciones permanentes (debidas al peso de la cubierta,

de las correas y al propio peso de la estructura). Se debe tener en cuenta lo dispuesto en la tabla D.9 del código técnico. Asimismo, los dos primeros faldones a barlovento y el primero a sotavento del complejo presentarán un coeficiente eólico de 2.31. El resto de faldones presentan un Ce = 0,6 · 2,31.

3.1.2.1 NAVE 1

CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS.

DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre la estructura tipo se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

Carga permanente.

. Correas **C250-80-2**

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
6,81	0,0681	1,62	**4,20**	5	**21,02**	**0,21**

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	5	**62,15**	**0,62**

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,44	0,1244	5	**62,20**	**0,62**

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	**145,37**	**1,45**

ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga de uso.

Según CTE AE, punto 3, tabla 3.1, pag 5.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultanea: (párrafo 2)	2	kN	Uso G1	

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores.
Se desprecian frente a ellas.

Sobrecarga de Nieve.

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta (la más limitante): n= 1,38

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2

. Altitud topográfica s.n.m.: 540 m

. Valor característico de la carga de nieve(th): Sk= 0,780 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= 1,076 kN/m2

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico-cordones:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
107,64	1,0764	5	538,2	5,38

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO.

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,52 kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. Tabla 3.4. . CTE AE pag 8.

.Grado de aspereza del entorno: **II**

.Altura del punto considerado: **4,6**

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 2,31

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta: b= 85 m

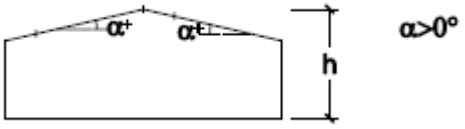
.Ancho de la cubierta: d= 30 m

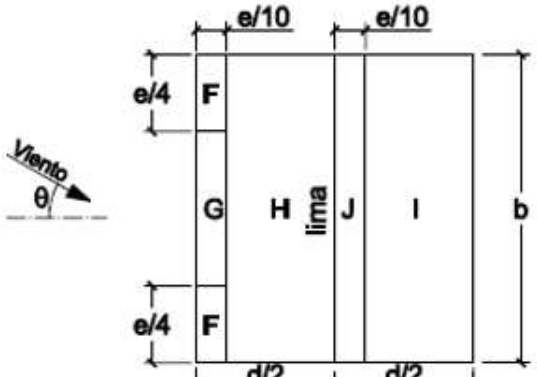
.Altura de la cumbrera: h= 6,1 m

.Altura de fachada longitudinal: h= 4,6 m

.e = min (b,2h) = 12,2 m

e/10= 1,22 m ANCHOS de F y G





e= mín (b,2h)

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,63

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,64	-1,17	-0,58	Sup
Sup=	7,44	96,26	1171,3	1275,00

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,01

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,59**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,58	-0,65
Sup=	**1171,30**	**103,70**

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,02**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,19
Sup=	**1171,30**	**103,70**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,76** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,01** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,70** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,02** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico-cordones de cercha:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
-75,76	-0,76	5	**-378,82**	**-3,79**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
1,20	0,01	5	**6,01**	**0,06**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m

-70,35	-0,70	5	**-351,77**	**-3,52**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
2	0,02	5	**9,28**	**0,09**

HIPÓTESIS DE CARGA .

1º HIP. .Faldón a barlo-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145,37	1,35		**196,25**	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,20	1,5	1	**807,30**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	6,01	1,5	1	**9,01**	kg/m
TOTAL:	690				
			sin p.p.	TOTAL: **1.013**	kg/m
				sin p.p.	

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: **1,47**

2º HIP. .Faldón a barlo-vento. Viento a succión sin nieve:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	0,8		**116,29**	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	**0,00**	
ACCIÓN DE VIENTO	-378,82	1,5	1	**-568,22**	
			TOTAL:	**-452**	kg/m

3º HIP. .Faldón a sota-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	1,35		196,25	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,2	1,5	1	807,30	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	9,28	1,5	1	13,921908	kg/m
			TOTAL:	1.017	kg/m
				sin p.p.	

4º HIP. .Faldón a sota-vento. Viento a succión sin nieve.

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	0,8	1	116,29	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	0,8	0	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-351,77	1,5	1	-527,65	kg/m
			TOTAL:	-411	kg/m

SOLUCIÓN PREFABRICADA DE HORMIGÓN:
VIGA DELTA (PERALTADA) SOBRE PILARES.

Viga delta pretensada, sección en I, preseleccionada: I-40

Luz de cálculo de la viga delta de hormigón: l(m)= 30,00

Peso propio de la viga delta preseleccionada : 18.270 kg

Peso propio lineal uniforme equivalente de la delta: 609 kg/m

Carga vertical de cálculo de la cercha metálica sin p.p: 1.017 kg/m

Carga vertical de cálculo para la delta de hormigón: 1.840 kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento máximo, en el centro de vano, en la viga delta prefabricada: Mz

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 206.957 mxkg Mz= 2.070 mxkN

.Cortante máximo,en apoyos extremos, de viga delta: Vy.

$Vy=\frac{ql}{2}=$ 27.594 kg 275,94 kN

Viga delta pretensada, sección en I, seleccionada: I-40

Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

Mu= 4658,55 mxkN > (Mz)max= 2070 mxkN CUMPLE

Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

Vu= 531,06 kN > (Vy)max= 276 kN CUMPLE

3.1.2.2 NAVE 2

DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre la estructura tipo se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

A. Carga permanente.

. Correas **C250-80-2**

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
6,81	0,0681	1,62	4,20	5	21,02	0,21

. Cubierta de panel e=50 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
7.1 METALPANEL p2	12,43	0,1243	5	62,15	0,62

m1 t3

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
8.1 ISOTERM p2	12,44	0,1244	5	62,20	0,62
m1 t3				kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:				145,37	1,45

ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Según CTE AE, punto 3, tabla 3.1, pag 5.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultanea:(párrafo 2)	2	kN	Uso G1	

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas.(Nota 7, Tabla 3.1).

B. Sobrecarga de Nieve.

(Según CTE AE, punto 3.5, pag 10.)

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta (la más limitante):			n=	1,38
. Zona climática de invierno en el emplazamiento:			2	CTE AE Pag 42
. Altitud topográfica s.n.m.:	540	m		
			CTE AE TABLA E2 p42	M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN
. Valor característico de la carga de nieve(th):			Sk= 0,780	kN/m2
. Sobrecarga de nieve:				

qn= n x Sk= **1,076** kN/m2

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico-cordones:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
107,64	1,0764	5	**538,2**	**5,38**

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO.

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= **0,52** kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. Tabla 3.4. . CTE AE pag 8.

.Grado de aspereza del entorno: **II**

.Altura del punto considerado: **4,6**

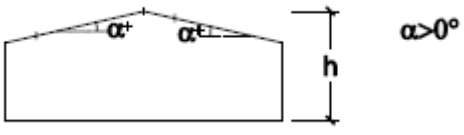
.Coeficiente de exposición : **Ce=** 2,31 Faldón a barlovento

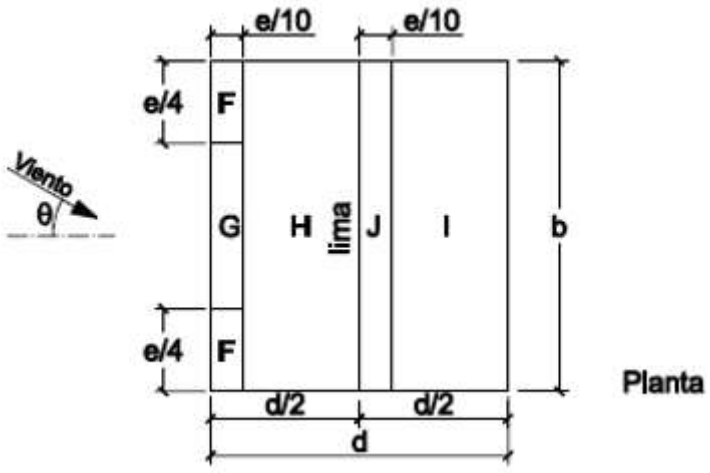
Ce= 1,386 Faldón a sotavento

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta:	b=	85	m
.Ancho de la cubierta:	d=	30	m
.Altura de la cumbrera:	h=	6,1	m
.Altura de fachada longitudinal:	h=	4,6	m
.e = min (b,2h) =	**12,2**	m	

e/10= **1,22** m ANCHOS de F y G





e= mín (b,2h)

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento:

ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,63**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,64	-1,17	-0,58	Sup
Sup=	**7,44**	**96,26**	**1171,3**	**1275,00**

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,01**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,59**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,58	-0,65
Sup=	**1171,30**	**103,70**

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,02**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,19
Sup=	**1171,30**	**103,70**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,76** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,01** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **-0,42** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **0,01** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico-cordones de cercha:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

Intereje

kg/m2	kN/m2	estructura(m)	kg/m	kN/m
-75,76	-0,76	5	**-378,82**	**-3,79**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
1,20	0,01	5	**6,01**	**0,06**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
-42,21	-0,42	5	**-211,06**	**-2,11**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	5	**5,57**	**0,06**

HIPÓTESIS DE CARGA .

1º HIP. .Faldón a barlo-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145,37	1,35		**196,25**	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,20	1,5	1	**807,30**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	6,01	1,5	1	**9,01**	kg/m
TOTAL:	690				
			sin p.p.	TOTAL: **1.013**	kg/m
				sin p.p.	

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: **1,47**

2º HIP. .Faldón a barlo-vento. Viento a succión sin nieve:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	0,8		116,29	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-378,82	1,5	1	-568,22	
			TOTAL:	-452	kg/m

3º HIP. .Faldón a sota-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	1,35		196,25	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,2	1,5	1	807,30	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	5,57	1,5	1	8,3531448	kg/m
			TOTAL:	1.012	kg/m
				sin p.p.	

4º HIP. .Faldón a sota-vento. Viento a succión sin nieve.

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	0,8	1	116,29	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	0,8	0	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-211,06	1,5	1	-316,59	kg/m
			TOTAL:	-200	kg/m

SOLUCIÓN PREFABRICADA DE HORMIGÓN:

VIGA DELTA (PERALTADA) SOBRE PILARES.

Viga delta pretensada, sección en I, preseleccionada: I-40

Luz de cálculo de la viga delta de hormigón: l(m)= 30,00

Peso propio de la viga delta preseleccionada : 18.270 kg

Peso propio lineal uniforme equivalente de la delta: 609 kg/m

Carga vertical de cálculo de la cercha metálica sin p.p: 1.013 kg/m

Carga vertical de cálculo para la delta de hormigón: 1.835 kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento máximo, en el centro de vano, en la viga delta prefabricada: Mz

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 206.404 mxkg Mz= 2.064 mxkN

.Cortante máximo,en apoyos extremos, de viga delta: Vy.

$Vy=\frac{ql}{2}=$ 27.521 kg 275,21 kN

Viga delta pretensada, sección en I, seleccionada: I-40

Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

Mu= 4658,55 mxkN > (Mz)max= 2060 mxkN CUMPLE

Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

Vu= 531,06 kN > (Vy)max= 275 kN CUMPLE

3.1.2.3 NAVE 3

CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS .

DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre la estructura tipo se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

Carga permanente.

. Correas **C250-80-2**

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
6,81	0,0681	1,62	**4,20**	5	**21,02**	**0,21**

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	5	**62,15**	**0,62**

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,44	0,1244	5	**62,20**	**0,62**

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	**145,37**	**1,45**

ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga de uso.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1
.Puntual no simultanea:	2	kN	Uso G1

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores.
Se desprecian frente a ellas.

Sobrecarga de Nieve.

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta (la más limitante):	n=	1,38
. Zona climática de invierno en el emplazamiento:	2	

. Altitud topográfica s.n.m.: 540 m

. Valor característico de la carga de nieve(th): Sk= 0,780 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= 1,076 kN/m2

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico-cordones:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructu-ras(m)	kg/m	kN/m
107,64	1,0764	5	538,2	5,38

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO.

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,52 kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce..

.Grado de aspereza del entorno: II

.Altura del punto considerado: 4,6

.Coeficiente de exposición : Ce x 0,6= 1,386

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta: b= 85 m

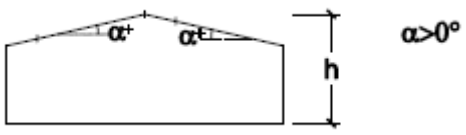
.Ancho de la cubierta: d= 30 m

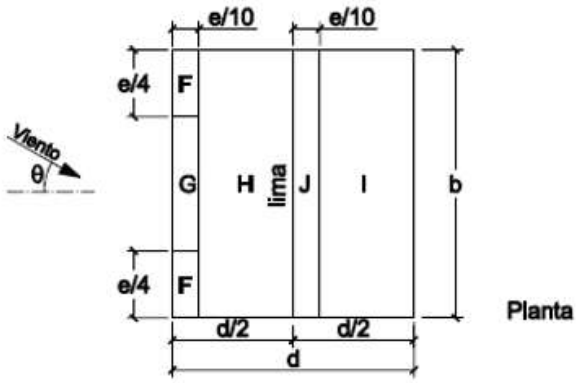
.Altura de la cumbrera: h= 6,1 m

.Altura de fachada longitudinal: h= 4,6 m

.e = min (b,2h) = 12,2 m

e/10= 1,22 m ANCHOS de F y G





e= mín (b,2h)

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento:

ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,63

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,64	-1,17	-0,58	Sup

Sup=	7,44	96,26	1171,3	1275,00

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,01**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,59**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,58	-0,65
Sup=	1171,30	103,70

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,02**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,19
Sup=	1171,30	103,70

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x0,6 x Cp= **-0,45** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **0,01** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **-0,42** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **0,01** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico-cordones de cercha:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
-45,46	-0,45	5	**-227,29**	**-2,27**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
0,72	0,01	5	**3,60**	**0,04**

.Faldón a sotavento:
.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
-42,21	-0,42	5	**-211,06**	**-2,11**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	5	**5,57**	**0,06**

HIPÓTESIS DE CARGA .

1º HIP. .Faldón a barlo-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145,37	1,35		**196,25**	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,20	1,5	1	**807,30**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	3,60	1,5	1	**5,41**	kg/m
TOTAL:	687				
			sin p.p.	TOTAL: **1.009** sin p.p.	kg/m

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: **1,47**

2º HIP. .Faldón a barlo-vento. Viento a succión sin nieve:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA

PERMANENTE	145	0,8		116,29	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-227,29	1,5	1	-340,93	
			TOTAL:	-225	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	1,35		196,25	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,2	1,5	1	807,30	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	5,57	1,5	1	8,3531448	kg/m
			TOTAL:	1.012	kg/m
				sin p.p.	

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión sin nieve.

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	0,8	1	116,29	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	0,8	0	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-211,06	1,5	1	-316,59	kg/m
			TOTAL:	-200	kg/m

SOLUCIÓN PREFABRICADA DE HORMIGÓN:

VIGA DELTA (PERALTADA) SOBRE PILARES.

Viga delta pretensada, sección en I, preseleccionada: I-40

Luz de cálculo de la viga delta de hormigón: l(m)= 30,00

Peso propio de la viga delta preseleccionada : 18.270 kg

Peso propio lineal uniforme equivalente de la delta: 609 kg/m

Carga vertical de cálculo de la cercha metálica sin p.p: 1.012 kg/m

Carga vertical de cálculo para la delta de hormigón: 1.834 kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento máximo, en el centro de vano, en la viga delta prefabricada: Mz

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 206.331 mxkg Mz= 2.063 mxkN

.Cortante máximo,en apoyos extremos, de viga delta: Vy.

$Vy=\frac{ql}{2}=$ 27.511 kg 275,11 kN

Viga delta pretensada, sección en I, seleccionada: I-40

Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

Mu= 4658,55 mxkN > (Mz)max= 2063 mxkN CUMPLE

Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

Vu= 531,06 kN > (Vy)max= 275 kN CUMPLE

3.1.2.4 NAVE 4

CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS .

DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre la estructura tipo se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

Carga permanente.

. Correas **C250-80-2**

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
6,81	0,0681	1,62	**4,20**	5	**21,02**	**0,21**

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	5	**62,15**	**0,62**

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,44	0,1244	5	**62,20**	**0,62**

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	**145,37**	**1,45**

ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga de uso.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultanea:	2	kN	Uso G1	

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores.
Se desprecian frente a ellas.

Sobrecarga de Nieve.

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta (la más limitante): n= 1,38
. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2
. Altitud topográfica s.n.m.: 540 m
. Valor característico de la carga de nieve(th): Sk= 0,780 kN/m2
. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= **1,076** kN/m2

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico-cordones:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructu-ras(m)	kg/m	kN/m
107,64	1,0764	5	**538,2**	**5,38**

Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO.

. Zona climática por velocidad de viento: C
. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= **0,52** kN/m2

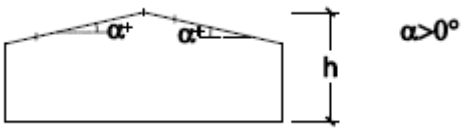
COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce..

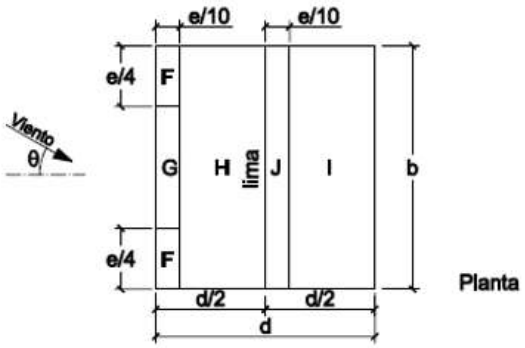
.Grado de aspereza del entorno: **II**
.Altura del punto considerado: **4,6**
.Coeficiente de exposición : **Ce x 0,6=** 1,386

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta: b= 85 m
.Ancho de la cubierta: d= 30 m
.Altura de la cumbrera: h= 6,1 m
.Altura de fachada longitudinal: h= 4,6 m
.e = min (b,2h) = **12,2** m

e/10= **1,22** m ANCHOS de F y G





e= mín (b,2h)

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento:

ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,63

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,64	-1,17	-0,58	Sup
Sup=	7,44	96,26	1171,3	1275,00

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,01

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,59**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,58	-0,65
Sup=	**1171,30**	**103,70**

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,02**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,19
Sup=	**1171,30**	**103,70**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x0,6 x Cp= **-0,45** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **0,01** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **-0,42** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **0,01** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico-cordones de cercha:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
-45,46	-0,45	5	**-227,29**	**-2,27**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
0,72	0,01	5	**3,60**	**0,04**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
-42,21	-0,42	5	**-211,06**	**-2,11**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	5	**5,57**	**0,06**

HIPÓTESIS DE CARGA .

1º HIP. .Faldón a barlo-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145,37	1,35		**196,25**	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,20	1,5	1	**807,30**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	3,60	1,5	1	**5,41**	kg/m
TOTAL:	687				
			sin p.p.	TOTAL: **1.009**	kg/m
				sin p.p.	

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: **1,47**

2º HIP. .Faldón a barlo-vento. Viento a succión sin nieve:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA
PERMANENTE	145	0,8		**116,29**
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	**0,00**

ACCIÓN DE VIENTO	-227,29	1,5	1	-340,93	
			TOTAL:	-225	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	1,35		196,25	kg/m
CARGA DE NIEVE	538,2	1,5	1	807,30	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	5,57	1,5	1	8,3531448	kg/m
			TOTAL:	1.012	kg/m
				sin p.p.	

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión sin nieve.

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	145	0,8	1	116,29	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	0,8	0	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-211,06	1,5	1	-316,59	kg/m
			TOTAL:	-200	kg/m

SOLUCIÓN PREFABRICADA DE HORMIGÓN:

VIGA DELTA (PERALTADA) SOBRE PILARES.

Viga delta pretensada, sección en I, preseleccionada: I-40

Luz de cálculo de la viga delta de hormigón: l(m)= 30,00

Peso propio de la viga delta preseleccionada : 18.270 kg

Peso propio lineal uniforme equivalente de la delta: **609** kg/m

Carga vertical de cálculo de la cercha metálica sin p.p: 1.012 kg/m

Carga vertical de cálculo para la delta de hormigón: **1.834** kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento máximo, en el centro de vano, en la viga delta prefabricada: Mz

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ **206.331** mxkg Mz= **2.063** mxkN

.Cortante máximo,en apoyos extremos, de viga delta: Vy.

$Vy=\frac{ql}{2}=$ **27.511** kg **275,11** kN

Viga delta pretensada, sección en I, seleccionada: I-40

Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

Mu= 4658,55 mxkN > (Mz)max= **2063** mxkN CUMPLE

Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

Vu= 531,06 kN > (Vy)max= 275 kN CUMPLE

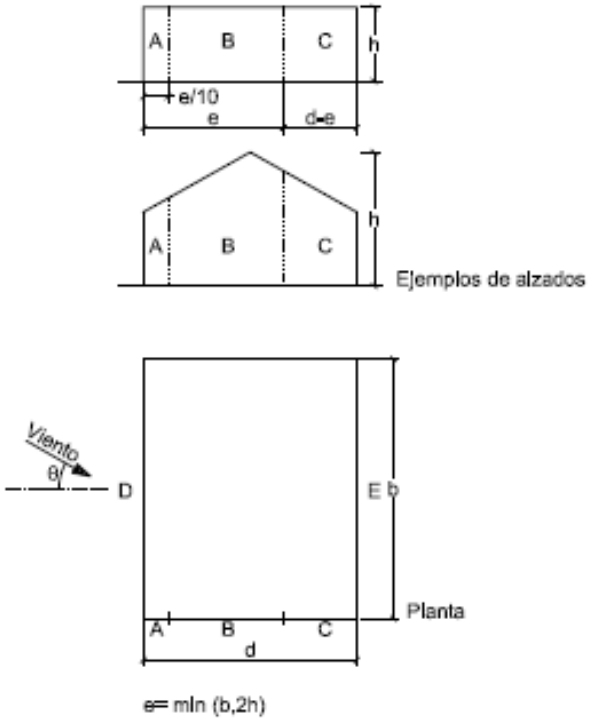
3.1.3 ACCIÓN SUPERFICIAL DEL VIENTO SOBRE FACHADA

En cuanto a la acción superficial del viento en forma de presión estática sobre fachadas y la acción característica de viento sobre pilares (en fachada y hastiales), solo se presenta en tres fachadas, una fachada en extremo a barlovento y una fachada en otro extremo a sotavento y una de las fachadas recibirá presión y succión sobre los

hastiales, la otra fachada hastial al entrar en contacto con la otra nave no recibirá acciones de viento. Su presión estática es:

- Fachada a barlovento:
    - Presión: 83 kg/m^2
- Fachada a sotavento:
    - Succión: -21 kg/m^2
- Fachada hastial
    - Succión Nave 1 y 2: -77 kg/m^2
    - Succión Nave 3 y 4: -46 kg/m^2
    - Presión Nave 1 y 2: 83 kg/m^2
    - Presión Nave 3 y 4: 50 kg/m^2
- Pilares a barlovento:
    - Presión: 625 kg/m
- Pilares a sotavento:
    - Succión: -155 kg/m
- Pilares de los hastiales libres:
    - Succión Nave 1 y 2: -893 kg/m
    - Succión Nave 3 y 4: 938 kg/m
    - Presión Nave 1 y 2: -518 kg/m
    - Presión Nave 3 y 4: 563 kg/m

Los pilares prefabricados de 50 x 50 y las fachadas de prefabricado seleccionadas, con la ayuda de las cimentaciones deben de ser capaces de aguantar los esfuerzos laterales correspondientes además de los esfuerzos debidos a las cargas calculadas previamente.



A (m^2)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"		0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Coeficientes eólicos en fachadas longitudinales: D E

Esbeltez geométrica del edificio en el plano paralelo a la dirección del viento, (h/d):

. Cociente h/d= **0,20**

.Fachada a barlovento (D):

.Coeficiente eólico de presión: **0,69**

ZONA D

Cp= 0,69

Sup= **391,00**

.Fachada a sotavento (E):

.Coeficiente eólico de succión: **-0,29**

ZONA E

Cp= -0,29

Sup= **391,00**

.Coeficientes eólicos en fachadas hastiales:

A B C

Para el cálculo de la estructura de los entramados frontales.

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,64**

	ZONA A	ZONA B	ZONA C	
Cp=	-1,2	-0,8	-0,5	
Sup=	**7,44**	**66,98**	**108,58**	**183,00**

Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre fachadas:

.Fachada a barlovento (D):

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,83** kN/m2

.Fachadas a sotavento (E):

.Succión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp= **-0,21** kN/m2

.Fachada hastial libre (A+B+C):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp (Naves 1 y 2) = **-0,77** kN/m2

.Succión:

qe= qb x Ce x 0,6 x Cp (Naves 3 y 4) = **-0,46** kN/m2

En hastiales también se considera presión en situación de viento frontal (Naves 1 y 2): 0,83 kN/m2

En hastiales también se considera presión en situación de viento frontal (Naves 3 y 4): 0,5 kN/m2

Acción lineal característica de viento sobre pilares:

.Pilares a barlovento (D):

.Presión: kg/m2	kN/m2	cercha pórtico(m)	kg/m	kN/m
83,34	0,83	5	**416,68**	**4,17**

.
Pilares a sotavento(E):

.Succión: kg/m2	kN/m2	cerchas pórtico(m)	kg/m	kN/m
-20,72	-0,21	5	**-103,62**	**-1,04**

.Pilares en fachada hastial libre (A B C)
Nave 1 y 2:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
-76,67	-0,77	7,5	**-575,01**	**-5,75**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
83,34	0,83	7,5	**625,02**	**6,25**

.Pilares en fachada hastial libre (A B C)
Nave 3 y 4:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
-46,00	-0,46	7,5	**-345,01**	**-3,45**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
83,34	0,83	7,5	**625,02**	**6,25**

CARGAS DE VIENTO EN LOS PILARES.

PILARES DE PÓRTICOS A BARLOVENTO:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
VIENTO BARLOVENTO	416,68	1,5	1	**625**	kg/m

PILARES DE PÓRTICOS A SOTAVENTO:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
VIENTO BARLOVENTO	-103,62	1,5	1	**-155**	kg/m

PILARES HASTIALES LIBRES Naves 1 y 2:

		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN		
VIENTO A SUCCIÓN	-575,01	1,5	1	**-863**	kg/m
VIENTO PRESIÓN	625,02	1,5	1	**938**	kg/m

PILARES HASTIALES LIBRES Naves 3 y 4:

		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN		
VIENTO A SUCCIÓN	-345,01	1,5	1	**-518**	kg/m
VIENTO PRESIÓN	375,01	1,5	1	**563**	kg/m

Los hastiales de la cara adosada no reciben acciones de viento, sólo carga permanente, lo cual se tendrá en cuenta para calcular la cimentación.

3.2 COMPLEJO B

3.2.1 CÁLCULOS DE LAS CORREAS DE CUBIERTA DEL PÓRTICO TIPO

CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA DE LA NAVE 5

DETERMINACIÓN DE ÁCCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre las correas se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

	kg/m	kN/m
. Correas C 300-80-3	11,85	0,119

B. Carga permanente.

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,1243	1,37	17,03	0,1703

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
12,44	0,124	1,37	17,05	0,1705

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	45,93	0,46

ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Categoría de uso: G Subcategoría: G1 Cubiertas ligeras sobre correas

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1	kN/m2
.Puntual no simultánea: (párrafo 2)	2	kN

. Ambas no concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas.

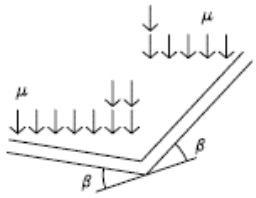
Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

B. Sobrecarga de Nieve.

Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, supone un impedimento al deslizamiento de la nieve [...]. Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones, β, es mayor de 30º, el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será μ = 1 + β/30º; por lo tanto μ se considerará 2 en un vano, en el que limita con los hastiales del complejo A y 1 en el faldón libre. Es por ello que se considerara un μ de 1,5.



.Coeficiente de forma de la cubierta (CTE AE 3.5.3 pg11): n= 1,5

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2 CTE AE Pag 42

. Altitud topográfica s.n.m.: 540 m

. Valor característico de la carga de nieve (t.h.): Sk= 0,78 kN/m2 (CTE AE TABLA E2 p42; M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN)

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= 1,17 kN/m2

. Acción lineal de nieve sobre la correa:

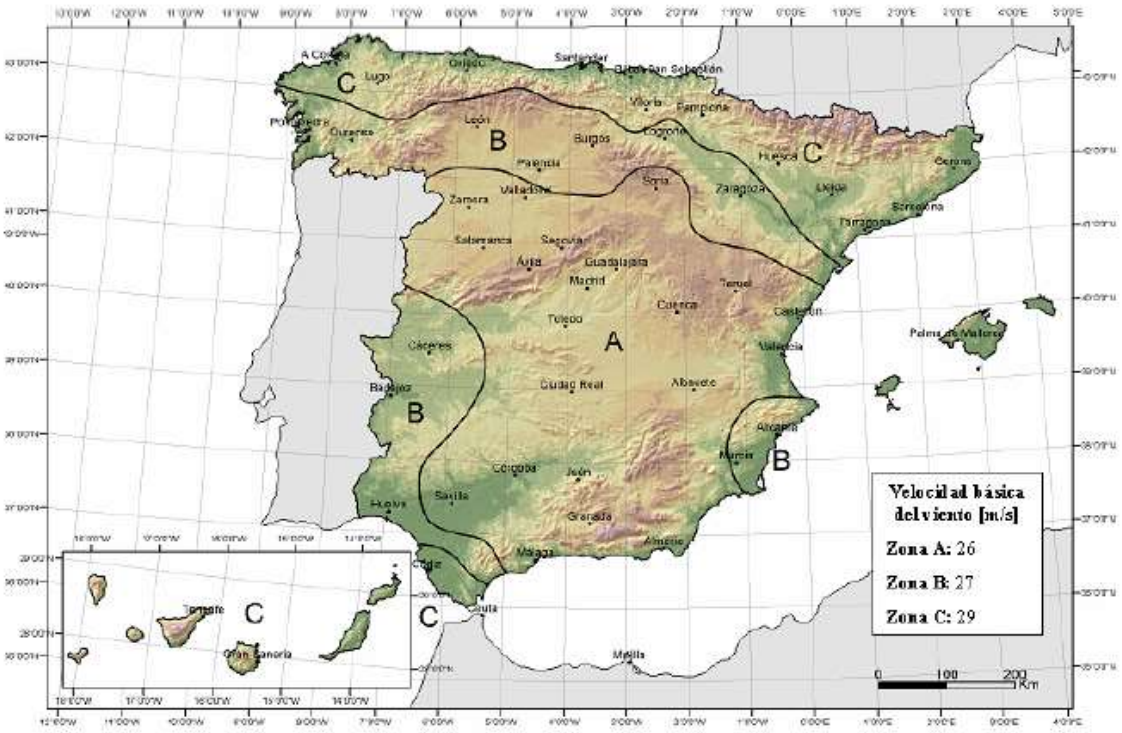
kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
117,0	1,17	1,37	160	1,60

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. .

. Zona climática por velocidad de viento: C

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,52 kN/m2

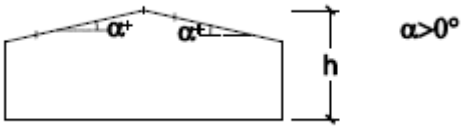


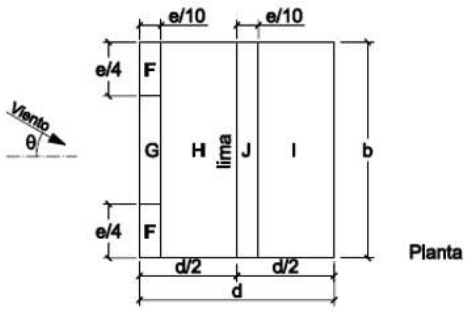
COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce.

.Grado de aspereza del entorno: **II**

.Altura del punto considerado: 4,6

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 2,31





e= mln (b,2h)

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA A DOS AGUAS.

.Longitud de la cubierta: b(m)= 120

.Ancho de la cubierta: d(m)= 20

.Altura de la cumbrera: h(m)= 5,6

.e = min (b,2h) = 11,2 e/10= 1,12 m ANCHOS de F G J

.Coeficientes eólicos: VIENTO -45 + 45

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,65**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	Sup faldón
Cp=	-1,643	-1,172	-0,579	
Sup=	6,27	128,13	1065,6	1200,00

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,01**

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

.Faldón a sotavento: ZONAS I J 1,12 ANCHO de J

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,59**

	ZONA I	ZONA J	Sup faldón
Cp=	-0,59	-0,63	
Sup=	1065,60	134,40	1200,00

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,02**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,19
Sup=	1065,60	134,40

. Acción superficial de viento en forma de presión estática:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,78** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,01** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,72** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,03** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre la correa:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-78	-0,78	1,37	**-107,08**	**-1,07**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	1,37	**1,65**	**0,02**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-72	-0,72	1,37	**-98,25**	**-0,98**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
3	0,03	1,37	**3,52**	**0,04**

HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERA-CIÓN** CTE DB SE pag 13	**COEFICIENTE SIMULTAN** M1. T4.	**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	45,93	1,35		**62,00**	kg/m
CARGA DE NIEVE	160,29	1,5	1	**240,44**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	1,65	1,5	1	**2,48**	kg/m
TOTAL:	**208**			TOTAL: **305**	kg/m

Coeficiente medio de ponderación de cargas: **1,47**

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERA-CIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
		CTE DB SE pag 13			
PERMANENTE	46	0,8		36,74	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-107,08	1,5	1	-160,62	
			TOTAL:	-124	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERA-CIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
		CTE DB SE pag 13			
PERMANENTE	45,93	1,35		62,00	kg/m
CARGA DE NIEVE	160,29	1,5	1	240,44	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	3,52	1,5	1	5,28	kg/m
			TOTAL:	308	kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERA-CIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
		CTE DB SE pag 13			
PERMANENTE	45,93	0,8	1	36,74	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	1,5	0,6	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-98,25	1,5	1	-147,38	kg/m
			TOTAL:	-111	kg/m

CÁLCULO DE ESFUERZOS .

.Modelos para el cálculo:

Plano local XY: Viga isostática, biapoyada, sometida a carga lineal uniforme.
Plano local XZ: Viga delta prefabricada sometida a carga lineal uniforme.

. Intereje de pórticos, luz de cálculo de la correa: l(m)= 7,5

. Carga vertical de cálculo: 308 kg/m 3,08 kN/m

. Componente de la carga vertical en el eje Y local de la correa: 306 kg/m
. Componente de la carga vertical en el eje Z local de la correa : 31 kg/m

.Número de tirantillas por tramo entre dos pórticos: 2

. Vano de correa en el plano del falfon limitado por tirantillas: 2,50 m

CÁLCULO DE LA FLEXIÓN ESVIADA:

.Momento flector máximo en centro de vano Mz: **2.153** mxkg **21,53** mxkN

.Momento flector máximo en centro de vano My: **24** mxkg **0,24** mxkN

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA .

.Correa seleccionada: **C300-80-3** **Wz(cm3)=** 121,83 **Wy(cm3)=** 16,89

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** 2.238 kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión esviada en la sección pésima de la correa:

$$\sigma_x = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ 1.909 kg/cm2 < 2.238 kg/cm2

CUMPLE

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN .

. Flecha admisible según CTE DB SE..

$f_{adm=}$ L/300= 2,50 cm

.Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme,

carga(kg/cm)	2,087		
luz(cm)	750		
inercia(cm4)	1827,51		
FLECHA(cm):	2,24	<	2,50 Cumple

3.2.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO TIPO

ESTRUCTURA TIPO PARA NAVE CON CUBIERTA A DOS AGUAS .

DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

ACCIONES PERMANENTES

B. Carga permanente.

. Correas C 300-80-3

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
11,85	0,12	1,37	8,65	7,50	64,87	0,65

. Cubierta de panel e=50 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,43	0,12	7,50	93,23	0,93

. Falso techo de panel frigorífico e=100 mm

kg/m2	kN/m2	Intereje estruc(m)	kg/m	kN/m
12,44	0,12	7,50	93,30	0,93

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	251,40	2,51

1.2. ACCIONES VARIABLES

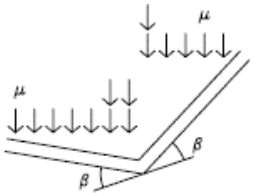
A. Sobrecarga de uso.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	1,00	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultanea:(párrafo 2)	2,00	kN	Uso G1	

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores.
Se desprecian frente a ellas.

En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, supone un impedimento al deslizamiento de la nieve [...]. Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones, β, es mayor de 30º, el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será μ = 1 + β/30º; por lo tanto μ se considerará 2 en un vano, en el que limita con los hastiales del complejo A y 1 en el faldón libre. Es por ello que se considerara un μ de 1,5.



B. Sobrecarga de Nieve.

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta:			n=	1,50
. Zona climática de invierno en el emplazamiento:				2,00
. Altitud topográfica s.n.m.:	540,00	m		
. Valor característico de la carga de nieve(th):			Sk=	0,78 kN/m2
. Sobrecarga de nieve:				
qn=	n x Sk=	1,17	kN/m2	

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico-cordones:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructu-ras(m)	kg/m	kN/m
117,00	1,17	7,50	**877,50**	**8,78**

C. Acción de viento

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. Figura D1 ANEXO D CTE AE pag22.

. Zona climática por velocidad de viento:		C	FIG D.1
. Presión dinámica del viento en esa zona:	qb=	0,52	kN/m2

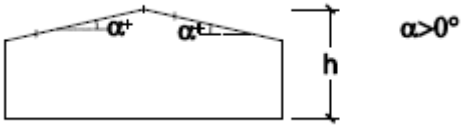
COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. Tabla 3.4. . CTE AE pag 8.

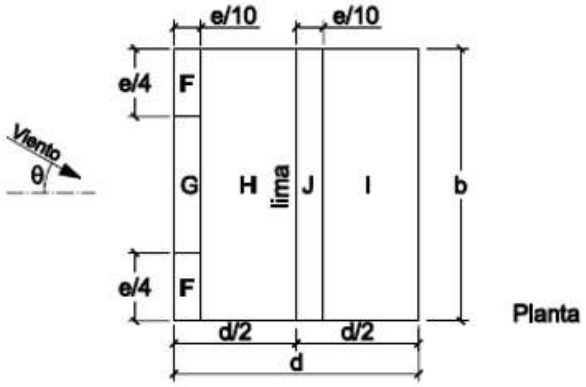
.Grado de aspereza del entorno:		II	cambiar a 2 en las otras excel
.Altura del punto considerado:		4,60	
.Coeficiente de exposición :	Ce=	2,31	M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS. Tabla D6 ANEXO D CTE AE pag30.

.Longitud de la cubierta:	b=	120,00	m
.Ancho de la cubierta:	d=	20,00	m
.Altura de la cumbrera:	h=	5,60	m
.Altura de fachada longitudinal:	h=	4,60	m
.e = min (b,2h) =		11,20	m
	e/10=	1,12	m

ANCHOS de F y G





e= min (b,2h)

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Pendiente de la	A (m^2)	Zona (según figura)				

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

.Pendiente de cubierta: 5,71 º pte 10%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,65

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,64	-1,17	-0,58	
Sup=	6,27	128,13	1065,60	1200,00

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,01

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,01	0,01	0,01

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,59

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,59	-0,63
Sup=	1065,60	134,40

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,02**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0,00	0,19
Sup=	**1065,60**	**134,40**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,78** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,01** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,71** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,03** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico-cordones de cercha:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
-77,82	-0,78	7,50	**-583,67**	**-5,84**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
1,20	0,01	7,50	**9,01**	**0,09**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
-71,41	-0,71	7,50	**-535,57**	**-5,36**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
2,56	0,03	7,50	**19,17**	**0,19**

HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlo-vento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFI-CIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	251,40	1,35		339,39	kg/m
CARGA DE NIEVE	877,50	1,50	1,00	1316,25	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	9,01	1,50	1,00	13,51	kg/m
TOTAL:	1137,91				
			sin p.p.	TOTAL: 1669,15	kg/m
				sin p.p.	

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: 1,47

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	251,40	0,80		201,12	
CARGA DE NIEVE	0,00	1,50	1,00	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-583,67	1,50	1,00	-875,51	
			TOTAL:	-674,39	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	251,40	1,35		339,39	kg/m
CARGA DE NIEVE	877,50	1,50	1,00	1316,25	kg/m

ACCIÓN DE VIENTO	19,17	1,50	1,00	28,76	kg/m
			TOTAL:	1684,39	kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión sin nieve.

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN**	**COEFICIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	251,40	0,80	1,00	201,12	kg/m
CARGA DE NIEVE	0,00	1,50	0,60	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-535,57	1,50	1,00	-803,35	kg/m
			TOTAL:	-602,23	kg/m

SOLUCIÓN PREFABRICADA DE HORMIGÓN:

VIGA DELTA (PERALTADA) SOBRE PILARES.

Viga delta pretensada, sección en I, preseleccionada: B-36

Luz de cálculo de la viga delta de hormigón: l(m)= 20,00 m

Peso propio de la viga delta preseleccionada : 8336,00 kg

Peso propio lineal uniforme equivalente de la delta: 416,80 kg/m

Carga vertical de cálculo de la cercha metálica sin p.p: 1684,39 kg/m

Carga vertical de cálculo para la delta de hormigón: 2247,07 kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento máximo, en el centro de vano, en la viga delta prefabricada: Mz

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 112353,65 mxkg Mz= 1123,54 mxkN

.Cortante máximo,en apoyos extremos, de viga delta: Vy.

$Vy=\frac{ql}{2}=$ 22470,73 kg 224,71 kN

Viga delta pretensada, sección en I, seleccionada: VD_20

Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

Mu= 2563,17 mxkN > (Mz)max= 1123,54 mxkN CUMPLE

Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

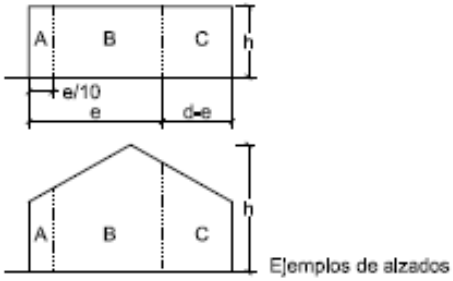
Vu= 353,70 kN > (Vy)max= 224,71 kN CUMPLE

3.2.3 ACCIÓN SUPERFICIAL DEL VIENTO EN FACHADA

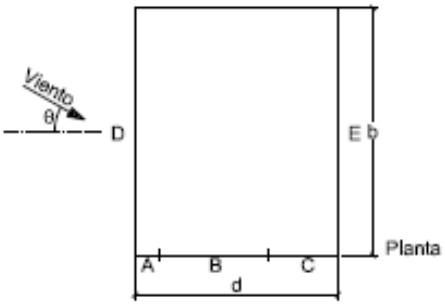
En cuanto a la acción superficial del viento en forma de presión estática sobre fachadas y la acción característica de viento sobre pilares (en fachada y hastiales), solo se presenta en tres fachadas. Las fachadas hastiales y sus pilares recibirán viento a presión en un lado y viento a succión al otro extremo de la nave. Asimismo los pilares de una de las fachadas laterales de la nave, no recibirá acciones de viento debido a que se encuentra adosada al complejo A. Por otro lado, la otra fachada larga recibirá acciones de viento a presión y a succión. Su presión estática es:

- Fachada hastial a barlovento:
    - Presión: 85 kg/m2
- Fachada hastial a sotavento:
    - Succión: -37 kg/m2
- Fachada libre 120 m
    - Succión: -64 kg/m2
    - Presión: kg/m2
- Pilares hastiales a barlovento:
    - Presión: 634,23 kg/m
- Pilares hastiales a sotavento:
    - Succión: -277,48 kg/m
- Pilares de fachada libre:
    - Succión: -718,56 kg/m
    - Presión: -951,35 kg/m

Los pilares prefabricados de 40 x 40 y las fachadas de prefabricado seleccionadas, con la ayuda de las cimentaciones deben de ser capaces de aguantar los esfuerzos laterales correspondientes además de los esfuerzos debidos a las cargas calculadas previamente. En una de las fachadas, los pilares coinciden con las fachadas hastiales del complejo A, mediante un ensanchamiento en cabeza de pilar de 25 cm.



Ejemplos de alzados



Planta

e= mín (b,2h)

A (m^2)	h/d	Zona (según figura), -45º < θ < 45º				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"		0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Coeficientes eólicos en fachadas hastiales: D E

Esbeltez geométrica del edificio en el plano paralelo a la dirección del viento, (h/d):

. Cociente h/d= **0,28**

.Fachada a barlovento (D):

.Coeficiente eólico de presión: **0,70**

ZONA D

Cp= 0,70

Sup= **112,00**

.Fachada a sotavento (E):

.Coeficiente eólico de succión: **-0,31**

	ZONA E
Cp=	-0,31
Sup=	**112,00**

Coeficientes eólicos en fachada larga libre:

A B C TABLA D3

Para el cálculo de la estructura de los entramados frontales.

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,53**

	ZONA A	ZONA B	ZONA C	
Cp=	-1,20	-0,80	-0,50	
Sup=	**5,15**	**46,37**	**500,48**	**552,00**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre fachadas:

.Fachada hastial a barlovento (D):

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,85** kN/m2

.Fachada hastial a sotavento (E):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,37** kN/m2

.Fachada larga libre (A+B+C):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,64** kN/m2

Presión

qe= qb x Ce x Cp= **0,85** kN/m2

Acción lineal característica de viento sobre pilares:

.Pilares hastiales a barlovento (D):

.Presión: kg/m2	kN/m2	cercha pórtico(m)	kg/m	kN/m
84,56	0,85	5,00	**422,82**	**4,23**

.Pilares hastiales a sotavento(E):

.Succión: kg/m2	kN/m2	cerchas pórtico(m)	kg/m	kN/m

-37,00	-0,37	5,00	**-184,98**	**-1,85**

.Pilares en fachadas libre (A B C):

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
-63,87	-0,64	7,50	**-479,04**	**-4,79**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
84,56	0,85	7,50	**634,23**	**6,34**

PILARES DE PÓRTICOS:

Acción característica sobre hastiales		**COEFI-CIENTE PONDERA-CIÓN**	**COEFI-CIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**	
VIENTO BARLOVENTO	422,82	1,50	1,00	**634,23**	kg/m
VIENTO SOTAVENTO	-184,98	1,50	1,00	**-277,48**	kg/m

Acción característica sobre fachada larga libre		**COEFI-CIENTE PONDERA-CIÓN**	**COEFI-CIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**	
VIENTO A SUCCIÓN	-479,04	1,50	1,00	**-718,56**	kg/m
VIENTO PRESIÓN	634,23	1,50	1,00	**951,35**	kg/m

4 CIMENTACIÓN

En este apartado se va a proceder al cálculo de los elementos de cimentación englobados en este proyecto. Las zapatas son rígidas y aisladas, unidas mediante una riostra.

Se ha considerado hormigón HA-25 para las zapatas y acero B 500S para los armados. Además, se considera una tensión admisible del terreno de 2 kg/cm2

Dada la complejidad del sistema, nos hemos ayudado del programa CYPECAD 2021 para la determinación de las dimensiones de las zapatas. Se han introducido los valores y dimensiones preseleccionados en los apartados anteriores.

Se han determinado 5 tipos de zapatas diferentes.

4.1 DATOS DE OBRA

4.1.1 NORMAS CONSIDERADAS

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

4.1.2 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

- **Situaciones de proyecto**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

  - G_k Acción permanente
  - P_k Acción de pretensado
  - Q_k Acción variable
  - γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

4.2 ESTRUCTURA

Materiales utilizados en las barras

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm²)	□	G (kp/cm²)	□·t (m/m°C)	□ (t/m³)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500

Notación:
E: Módulo de elasticidad
□: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
□·t: Coeficiente de dilatación
□: Peso específico

4.2.1 ZAPATAS SOBRE FACHADAS LATERALES EXTERIORES (COMPLEJO A)

Referencia: N68
Dimensiones: 310 x 460 x 105
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.233 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.466 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.142 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X **(1)**		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* **(1)** *Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 12.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -29.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 72.81 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 21.78 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple

Referencia: N68 Dimensiones: 310 x 460 x 105 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N68:	Mínimo: 0 cm Calculado: 97 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0012	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 44 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 44 cm Mínimo: 50 cm Calculado: 119 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 119 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Coordenadas de la sección de flexión: (En dirección Y): -0.170000 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 201.12 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 135.54 t		

4.2.2 ZAPATAS SOBRE FACHADAS LATERALES INTERIORES (COMPLEJO A)

Referencia: N79 Dimensiones: 210 x 320 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.219 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.362 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ***(1)***		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 47.4 %	Cumple
(1) *Sin momento de vuelco*		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.95 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 63.43 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N79:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0018	Cumple

Referencia: N79		
Dimensiones: 210 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 22 cm Mínimo: 38 cm Calculado: 77 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.26		
- Coordenadas de la sección de flexión: (En dirección Y): -0.170000		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 101.02 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 66.30 t		

4.2.3 ZAPATAS DE LA FACHADA HASTIAL EXTERIOR DEL COMPLEJO A

Referencia: N240		
Dimensiones: 280 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: N240 Dimensiones: 280 x 200 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.393 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.372 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.788 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2787.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -3.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.44 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.54 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.17 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 21.24 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N240:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N240		
Dimensiones: 280 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Coordenadas de la sección de flexión: (En dirección X): -0.170000		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 56.01 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 78.41 t		

4.2.4 ZAPATAS DE LOS HASTIALES Y FACHADA LATERAL EXTERIOR DEL COMPLEJO B

Referencia: N38		
Dimensiones: 200 x 280 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: N38
Dimensiones: 200 x 280 x 60
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.628 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.979 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.256 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X *(1)* - En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* *(1) Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 0.5 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: *Para la primera combinación encontrada que no cumple.*	Momento: 4.24 t·m Momento: -3.60 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 2.65 t Cortante: 15.22 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 26.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.001	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	

Referencia: N38		
Dimensiones: 200 x 280 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Coordenadas de la sección de flexión: (En dirección Y): -0.170000		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 78.41 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 56.01 t		

4.2.5 ZAPATAS DE LOS HASTIALES INTERIORES DEL COMPLEJO A Y LA FACHADA LATERAL INTERIOR DEL COMPLEJO B.

Referencia: P1		
Dimensiones: 210 x 210 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: P1
Dimensiones: 210 x 210 x 60
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.841 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.682 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 135.7 %	Cumple
- En dirección Y ***(1)*** ***(1)*** *Sin momento de vuelco*		No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: *Para la primera combinación encontrada que no cumple.*	Momento: -0.74 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 12.64 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.66 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 48.16 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 28 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	

Referencia: P1 Dimensiones: 210 x 210 x 60 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Coordenadas de la sección de flexión: (En dirección X): -0.170000		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 58.57 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 58.57 t		

4.3 VIGAS DE ARRIOSTRAMENTO DE LA CIMENTACIÓN.

Se van a utilizar vigas riostras de cimentación de hormigón HA-25 y acero B500s de sección 40 cm x 40 cm, que garantiza que va a soportar los esfuerzos que tiene encomendados y tienen como función unir entre si todas las zapatas que hay bajo cada uno de los apoyos de los pilares, así como de servir de arranque a las fachadas. Se colocan 4 redondos de diámetro 16mm. Asimismo, la armadura transversal se van a

colocar estribos de diámetro 8 mm que cumplen con las prescripciones establecidas en el art. 66.4.1 de la EHE-08.

El número de tramos asociado a cada viga riostra y sus acotaciones queda definido en los planos.

2021

ANEJO XII. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 SUMINISTRO DE AGUA 2
2.1 PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN 2
2.2 CALIDAD DEL AGUA 4
2.3 MANTENIMIENTO 5
2.4 SEÑALIZACIÓN 5
2.5 AHORRO DE AGUA 5
3 DIMENSIONADO DE LA RED DE SUMINISTRO 6
3.1 RED DE AGUA FRÍA 6
3.1.1 SISTEMA ANTIINCENDIOS 15
3.2 RED DE ACS 19
3.2.1 DIMENSIONADO DE LOS CALENTADORES ELÉCTRICOS 20
4 TUBERÍA DE ACOMETIDA 24

1 INTRODUCCIÓN

A pesar de que el mayor consumo de agua viene a partir de agua de pozo, tenemos un problema añadido para poder realizar otras actividades y es que no podemos extraer agua dulce de los mismo. Es por ello que para aquellas actividades que requieran de agua dulce (caldera, limpieza y desinfección de las instalaciones, línea de procesado, vestuarios y aseos etc.) debemos diseñar un sistema que garantice las necesidades de agua caliente y agua fría durante el proceso productivo en las distintas labores que pueden realizarse en la instalación.

El agua dulce utilizada para estos fines que nada tiene que ver con el agua salada utilizada para los tanques, proviene de la red municipal de agua potable del municipio mediante acometida en parcela. La presión garantizad por el municipio es de 4 kg/cm^2.

De la acometida partirán tres tuberías, una se distribuirá a las zonas de aseo, otra a la sala de máquinas y otra a la línea de procesado.

El diseño de la instalación de agua fría se realizará conforme a lo dispuesto en el Código Técnico de la edificación DB-HS.

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados. El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

2 SUMINISTRO DE AGUA

2.1 PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

La instalación requerirá unas condiciones mínimas de suministro para su funcionamiento. Se ha planteado un listado con todos los aparaos y equipos que consumen agua con sus respectivos caudales. El suministro de la red municipal debe garantizar dicho consumo.

Punto de consumo	Nº de equipos	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (l/s)
Lavabos	6	0,1	0,065
Inodoros	4	0,1	-
Duchas	2	0,2	0,1
Fregaderos no domésticos	2	0,2	0,1
Línea de procesado	1	0,7	-

Los consumos totales de agua caliente y agua fría son de 2,2 l/s y 0,59 l/s respectivamente.

Se debe tener en cuenta que:

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
    - 100 kPa para grifos comunes (10 mca)
    - 150 kPa para fluxores y calentadores (15 mca)
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (50mca).
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC.

Asimismo, la red del sistema de protección frente a incendios que abastecerá a la boca de incendio equipada, tendrá su propia línea de agua fría. El material de estas tuberías será de acero.

Punto de consumo	Nº de equipos	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (l/s)
BIE	2	3,3	-

2.2 CALIDAD DEL AGUA

Según Código Técnico de la edificación DB-HS, el agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras, en nuestro caso el ayuntamiento de Peralta de la Sal, facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de7 de febrero

a) No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua

b) Deben ser resistentes a la corrosión interior

c) Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas

d) No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí

e) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato

f) Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

g) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

2.3 MANTENIMIENTO

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

2.4 SEÑALIZACIÓN

Las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación donde existe agua que no es apta para el consumo, estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

2.5 AHORRO DE AGUA

Se dispondrá de un sistema de contabilización de agua fría y de agua caliente para cada unidad de consumo individualmente.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3 DIMENSIONADO DE LA RED DE SUMINISTRO

3.1 RED DE AGUA FRÍA

El material de la red para la conducción de agua fría será de PVC, debido a sus grandes ventajas como su bajo coste de instalación, elevada resistencia a abrasión, poca necesidad de mantenimiento y alta durabilidad.

La red comienza en el límite de la parcela, a partir de la cual se introduce en la instalación. Las tuberías irán enterradas en el exterior, aéreas en el interior y empotradas en las zonas de aseos y vestuarios.

El dimensionado de cada tramo se ha realizado a partir del siguiente procedimiento:

a) El caudal máximo de cada tramo (Qmax) es igual a la suma de los caudales instantáneos de los puntos de consumo alimentados por el mismo.

b) Se establecen los coeficientes de simultaneidad para cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. En este caso se toma $K = 1 / \sqrt{(n - 1)}$, donde:

K= Coeficiente de simultaneidad.

n=Número de aparatos instalados.

c) Se determina el caudal de cálculo en cada tramo (Q cálculo), como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

$$Q_m = k \times Q$$

d) Se escoge la velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s.

Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.

En nuestro caso, las conducciones se hacen mediante tuberías de PVC unidas por junta elástica o encolada y con timbraje 10 o superior, y se escoge una velocidad de cálculo media de 1 m/s.

Se obtiene el diámetro correspondiente de cada tramo en función de la ecuación de continuidad (Q = Sección x Velocidad).

$$Q = V * S$$

$$S = \frac{(\pi * D^2)}{4}$$

Una vez obtenido el diámetro es necesario normalizarlo mediante tablas. Se tomará el inmediatamente superior de entre los diámetros comerciales de PVC, a no ser que sea muy cercano, o que el inmediatamente superior, ya por la longitud de la tubería o por su alta velocidad, provocándose altar pérdidas de carga por lo que se aumentará el diámetro.

DATOS A TENER EN CUENTA:

1. Para el depósito donde se sacrifica el langostino, va a llenarse una vez al día. Queremos llenar 1,18 m3 en una hora, por lo que debemos disponer de un caudal de 0,3 l/s en el momento de llenado.

2. Los termos usados para el ACS deben incluirse en este cálculo porque el ingreso de agua es fría de la red, y ellos la calientan y almacenan para crear ACS en los puntos donde se necesiten. El consumo instantáneo viene de los consumos instantáneos de los equipos que alimenta cuando opera en caliente.

3. Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado anterior, sin embargo, se deben adoptar como mínimo los valores de la siguiente tabla:

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

Tabla 2: Diámetro nominal mínimo según tramo. Fuente: CTE de la edificación DB-HS 4.

Se tendrán en cuenta dichos valores para la entrada a los vestuarios (T2-T3 y de T2-T8) y para la distribución principal (acometida a T1).

4. Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

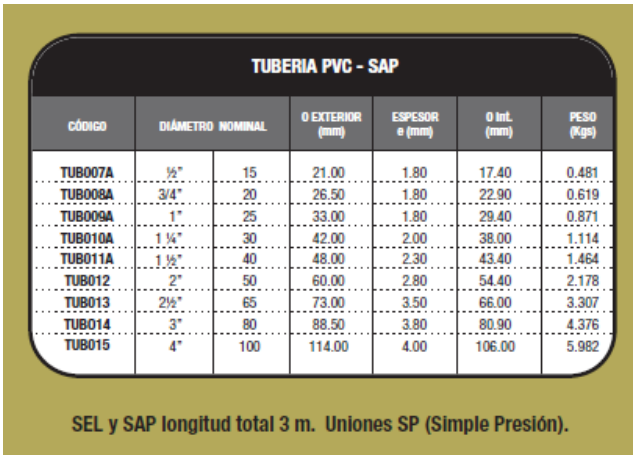
Tabla 3: Diámetro nominal mínimo según aparato de consumo. Fuente: CTE de la edificación DB-HS 4.

Una vez obtenido el diámetro es necesario normalizarlo mediante tablas. Se tomará el inmediatamente superior de entre los diámetros comerciales de PVC, a no ser que sea muy cercano, o que el inmediatamente superior, ya por la longitud de la tubería

o por su alta velocidad, provocándose altar pérdidas de carga por lo que se aumentará el diámetro.

La situación de los puntos de consumo y la red de tuberías proyectadas vienen recogidas en los planos correspondientes Se debe tener en cuenta lo especificado anteriormente para los tramos de entrada a los vestuarios (T2-T3 y de T2-T8) y para la distribución principal (acometida a T1).

Los diámetros según casa comercial pueden ser los siguientes:



TUBERIA PVC - SAP

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		Ø EXTERIOR (mm)	ESPESOR e (mm)	Ø Int. (mm)	PESO (Kgs)
TUB007A	½"	15	21.00	1.80	17.40	0.481
TUB008A	3/4"	20	26.50	1.80	22.90	0.619
TUB009A	1"	25	33.00	1.80	29.40	0.871
TUB010A	1 ¼"	30	42.00	2.00	38.00	1.114
TUB011A	1 ½"	40	48.00	2.30	43.40	1.464
TUB012	2"	50	60.00	2.80	54.40	2.178
TUB013	2½"	65	73.00	3.50	66.00	3.307
TUB014	3"	80	88.50	3.80	80.90	4.376
TUB015	4"	100	114.00	4.00	106.00	5.982

SEL y SAP longitud total 3 m. Uniones SP (Simple Presión).

Figura 1: Gama de tubos de casa comercial seleccionada. **Fuente:** Jorvex

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tramos	Q inst (l/s)	K	n	Q calc (l/s)	D min (mm)	D ext (mm)	DN (mm)	V real (m/s)
Acometida-T1	3,09	0,28	14	0,86	33,03	48,00	40,00	0,68
T1-T2	1,79	0,38	8	0,68	29,35	42,00	30,00	0,96
T2-T3	0,63	0,58	4	0,36	21,52	26,50	20,00	1,16
T3-T5	0,30	1,00	2	0,30	19,54	26,50	20,00	0,95
T3-C1	0,23	0,71	3	0,16	14,39	21,00	15,00	0,92
T5-T4	0,20	1,00	2	0,20	15,96	21,00	15,00	1,13
T3-T6	0,20	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20,00	0,64
T6-T7	0,10	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15,00	0,57
T2-T8	0,63	0,58	4	0,36	21,52	26,50	20,00	1,16

T8-T9	0,30	1,00	2	0,30	19,54	26,50	20,00	0,95
T9-T10	0,20	1,00	2	0,20	15,96	21,00	15,00	1,13
T8-C4	0,23	0,71	3	0,16	14,39	21,00	15,00	0,92
T8-T11	0,20	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20,00	0,64
T11-T12	0,10	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15,00	0,57
T2-T20	0,53	0,58	4	0,31	19,74	26,50	20,00	0,97
T20-T21	0,20	1,00	2	0,20	15,96	21,00	15,00	1,13
T21-T22	0,10	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15,00	0,57
T20-T23	0,20	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20,00	0,64
T23-T24	0,10	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15,00	0,57
T20-C10	0,13	1,00	2	0,13	12,87	21,00	15,00	0,74
T1-T13	1,30	0,45	6	0,58	27,21	42,00	30,00	0,82
T13-C7	0,20	1,00	2	0,20	15,96	42,00	20,00	0,64
T13-T14	0,40	1,00	2	0,40	22,57	26,50	25,00	0,81
T14-T15	0,20	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20,00	0,64
T13-T16	0,70	0,58	4	0,40	22,68	33,00	25,00	0,82
T16-T17	0,40	0,58	4	0,23	17,15	26,50	20,00	0,74
T17-T18	0,30	0,71	3	0,21	16,43	26,50	20,00	0,68
T18-T19	0,20	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20,00	0,64

Tras la obtención de los diámetros comerciales a instalar en el sistema de suministro de agua, comprobamos las pérdidas de carga provocadas por el movimiento del agua a través de ellas y la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable. Esta presión crítica debe ser superior a 10 m.c.a e inferior a 50 m.c.a según el DB HS 4.

Para calcular la pérdida de carga se realizarán los siguientes cálculos:

Obtención del número de Reynols:

$$\mathrm{Re} = \frac{\mathbf{V*D}}{\vartheta}$$

Siendo:

- V: Velocidad (m/s)
- D: Diámetro (m)
- ϑ: Viscosidad cinemática del agua a 15ºC (1,10 ·10-6 m2/s)

Obtención de la rugosidad relativa de la tubería (ε):

$$\varepsilon = \frac{\mathbf{k}}{\mathbf{D}}$$

Siendo:

- k: coeficiente de rugosidad absoluta (depende del material)
- D: Diámetro de la tubería (mm)

Para el caso del PVC, k = 0.0015 mm.

Obtención del factor de fricción a través de la fórmula de aproximación de Swamee-Jain:

$$\mathrm{f} = \frac{0{,}25}{\left[\log\left(\frac{k/D}{3{,}7} + \frac{5{,}74}{Re^{0{,}9}}\right)\right]^2}$$

Siendo:

- k/D Rugosidad relativa del PVC (ε = k/D)
- Re: Número de Reynolds.

- f: Factor de fricción.

Una vez determinado el factor de fricción procederemos a calcular las pérdidas de carga en cada tramo del circuito. Las pérdidas de carga totales (ΔH) se definen como suma de las pérdidas de carga por rozamiento continúo (hr) y las pérdidas de carga debidas a elementos singulares (hs):

$$\Delta H = h_r + h_s$$

$$h_r = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

$$h_s = 0{,}2 * h_r$$

Siendo:

- f: Factor de fricción
- L: Longitud del tramo (m)
- D: Diámetro del tramo (m)
- V: Velocidad (m/s)
- g: 10 m/s2 (gravedad)

Aplicando dichos cálculos obtenemos la siguiente tabla:

Tramos	Re	k/D	L (m)	f	Hr (mca)	Hs (mca)	ΔH (mca)
Acometida-T1	24799,58	0,00004	1,41	0,02	0,02	0,00	0,02
T1-T2	26103,59	0,00005	1,50	0,02	0,06	0,01	0,07
T2-T3	21050,74	0,00008	1,40	0,03	0,12	0,02	0,14
T3-T5	17362,36	0,00008	0,66	0,03	0,04	0,01	0,05

T3-C1	12549,86	0,00010	1,35	0,03	0,11	0,02	0,13
T5-T4	15433,21	0,00010	1,12	0,03	0,13	0,03	0,16
T3-T6	11574,90	0,00008	2,85	0,03	0,09	0,02	0,10
T6-T7	7716,60	0,00010	0,67	0,03	0,02	0,00	0,03
T2-T8	21050,74	0,00008	7,70	0,03	0,66	0,13	0,80
T8-T9	17362,36	0,00008	0,85	0,03	0,05	0,01	0,06
T9-T10	15433,21	0,00010	1,12	0,03	0,13	0,03	0,16
T8-C4	12549,86	0,00010	1,35	0,03	0,11	0,02	0,13
T8-T11	11574,90	0,00008	2,58	0,03	0,08	0,02	0,09
T11-T12	7716,60	0,00010	0,67	0,03	0,02	0,00	0,03
T2-T20	17709,35	0,00008	39,92	0,03	2,54	0,51	3,04
T20-T21	15433,21	0,00010	0,93	0,03	0,11	0,02	0,13
T21-T22	7716,60	0,00010	1,14	0,03	0,04	0,01	0,05
T20-T23	11574,90	0,00008	4,07	0,03	0,12	0,02	0,15
T23-T24	7716,60	0,00010	1,03	0,03	0,04	0,01	0,04
T20-C10	10031,58	0,00010	1,35	0,03	0,08	0,02	0,09
T1-T13	22431,30	0,00005	23,04	0,03	0,66	0,13	0,79
T13-C7	11574,90	0,00008	0,60	0,03	0,02	0,00	0,02
T13-T14	18519,85	0,00006	4,28	0,03	0,15	0,03	0,18
T14-T15	11574,90	0,00008	5,73	0,03	0,17	0,03	0,21
T13-T16	18711,77	0,00006	5,84	0,03	0,21	0,04	0,25
T16-T17	13365,55	0,00008	6,40	0,03	0,25	0,05	0,30
T17-T18	12277,04	0,00008	1,39	0,03	0,05	0,01	0,06
T18-T19	11574,90	0,00008	2,00	0,03	0,06	0,01	0,07
						TOTAL	**7,37**

La pérdida de carga total a lo largo de la instalación es de 7,37 mca. No es necesaria la instalación de ningún tipo de bomba en la instalación. Para las pérdidas de carga debido a la altura piezométrica no van a ser consideradas ya que no existen grandes desniveles en la conducción.

Según DB HS 4 se debe comprobar que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable es superior a 10 mca. y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo permitido de 50 mca.

En ningún punto de consumo se superará el valor máximo permitido a menos que falle la red de distribución de acometida.

Por otra parte el tramo más desfavorable es desde la acometida hasta T24, siendo la ΔH de 3,31 mca.

Según Bernouilli, la suma de presiones en la acometida debe ser igual a la suma de presiones en T24 más las pérdidas de carga.

$$Z1 + \frac{P1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z2 + \frac{P2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \Delta H$$

Siendo:

- Z1: 0 m
- P1/γ: 40 m.c.a
- V1: V2

- Z2:0 m
- ΔH: 3,31 m.c.a
- P2/γ: 40 – 3,31 = 36,69 > 10 m.c.a

Cumple con la normativa mínima de presión al poder disponer en el peor de los casos una presión superior a 10 m.c.a.

3.1.1 SISTEMA ANTIINCENDIOS

Es la línea encargada de transportar el agua hacia las BIEs instaladas en la nave desde el depósito. La distancia entre las Bie y el depósito será de 100 m como máximo. El material de la tubería debe ser de acero.

En este caso, el cálculo se va a realizar a la inversa; en primer lugar, se va a estimar si la velocidad del agua es adecuada en la tubería utilizándola ecuación de continuidad.

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\Pi \cdot D^2}$$

Se trata de tubería de acero de DN 50 y diámetro interior de 53,1 mm. Sabiendo que el caudal a transportar es de 3,3 l/s y que k, en este caso, va a ser igual a 1. La velocidad del flujo en la tubería tiene un valor de 1,49 m/s, de forma que tiene un valor aceptable.

Se instalara una bomba que garantice la presión e impulse el agua desde el depósito hasta las dos BIEs a la presión requerida.

La boca de incendio equipada debe disponer de una presión de 2 a 5 bares (20 a 50 m.c.a.), según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las pérdidas de carga en la tubería se calculan a partir de la siguiente ecuación

$$\boxed{hr = 0.365 \times \frac{Q^{1.8}}{D^{4.8}} xL}$$

Se ha estimado una longitud equivalente de 20 % para simular las pérdidas de carga en codos, estrechamientos y ensanchamientos que pueden encontrarse en el proceso.

Las pérdidas de carga en la instalación son de 4,96 m.c.a.

Se propone una bomba que pueda garantizar como mínimo y por seguridad una presión de 40 m.c.a.

CÁLCULO DE BOMBEO: Instalación antiincendios

ALTURA MANOMÉTRICA DE ELEVACIÓN

Presión requerida en las bocas	35	m
Perdidas de carga:	5	m
Altura manométrica de elevación en la bomba:	40	m

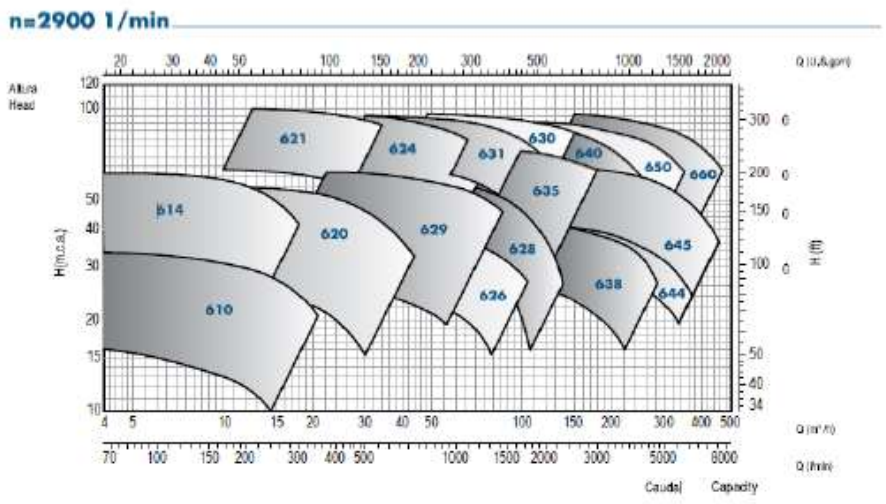
CAUDAL DE BOMBEO HACIA EL BIOFILTRO:

Caudal del aspersor a la presión nominal:	4788	l/h
Caudal de riego consumido en un sector:	1,33	l/s

POTENCIAS DE LA BOMBA Y DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Potencia útil que ha de suministrar la bomba al flujo:	53,20	kgm/s
	0,71	CV
	0,52	kW
Rendimiento considerado para la electrobomba:	0,70	
Potencia necesaria en el motor de accionamiento de la bomba:	0,75	kW

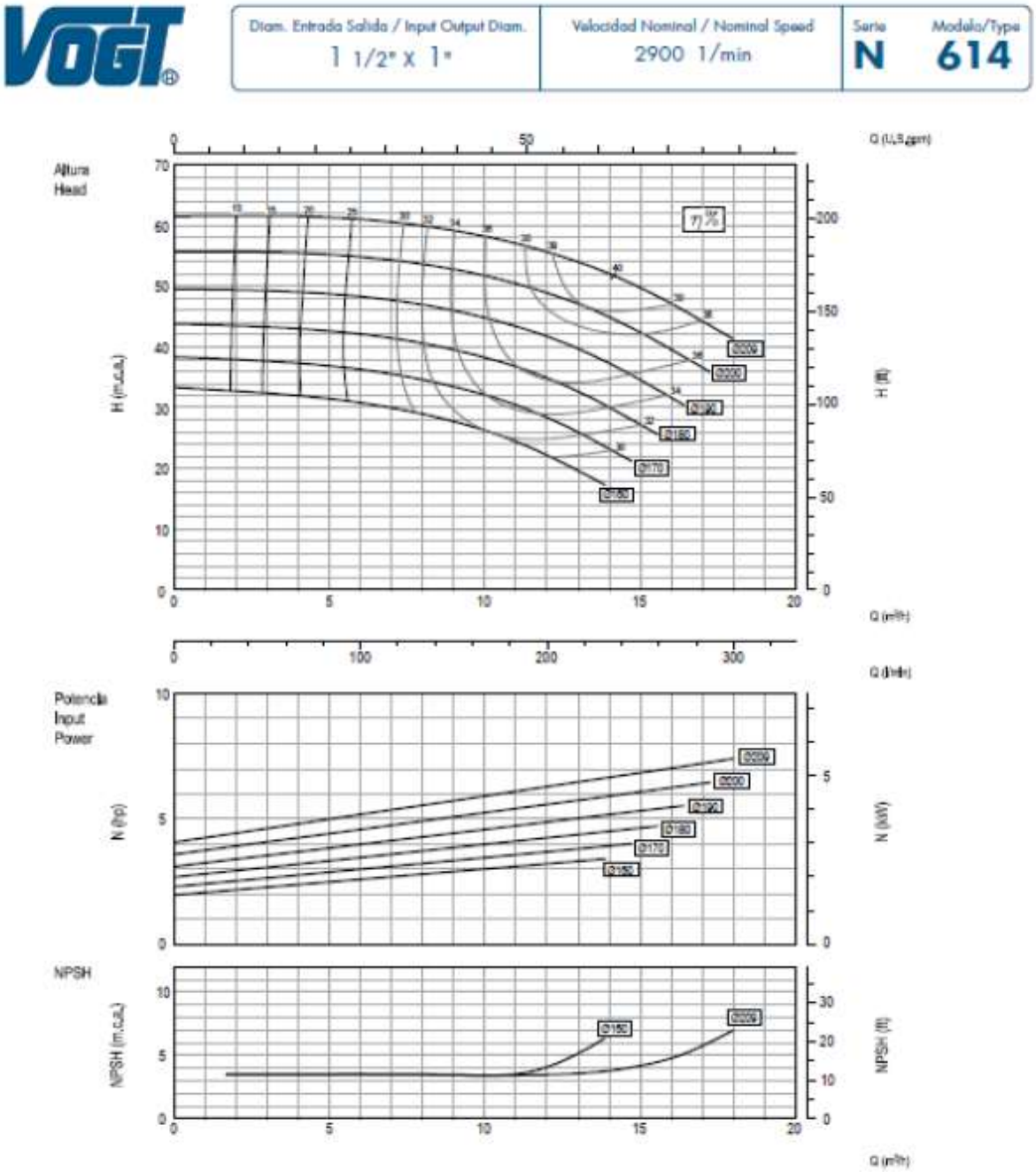
Selección de la bomba

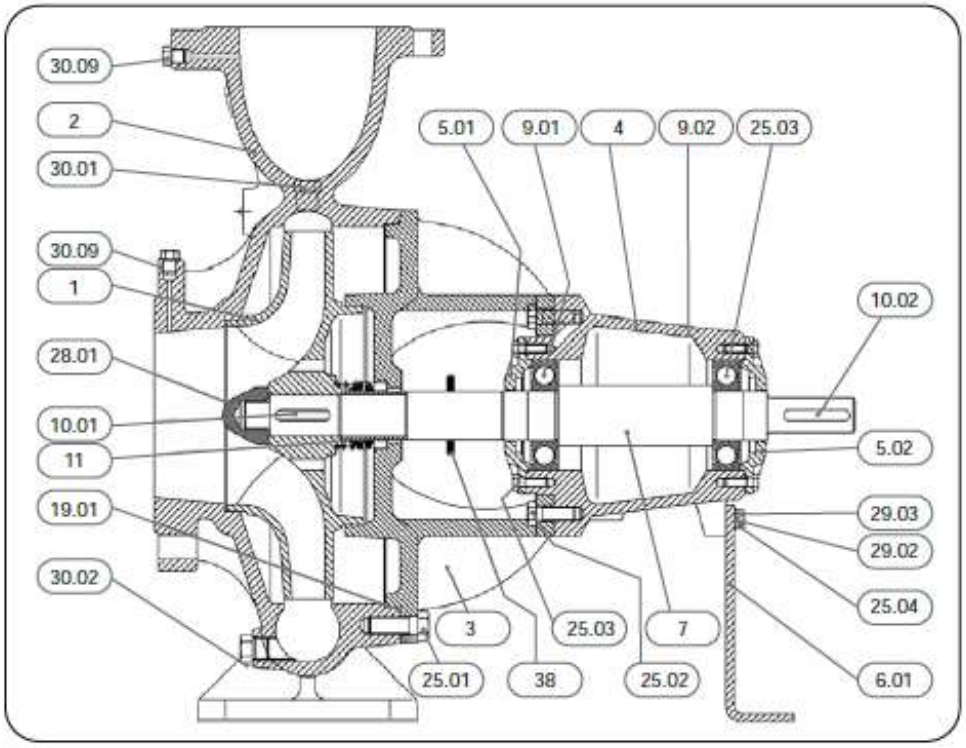


El catálogo muestra que según nuestras necesidades

Q	4,788 m^3/h
Hf	40 m.c.a

La bomba está en el grupo 614



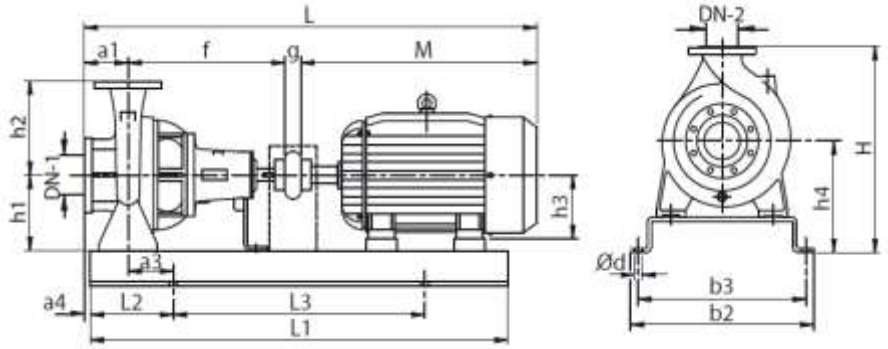


MODELOS
614 - 620 - 621 - 626 - 626B - 627B - 628B - 629 - 629B - 630 - 630B - 631- 635 - 635B - 638 - 640 - 640B - 641 - 644
645 - 650 - 660 - 665 - 668

NUM	DENOMINACIÓN
1	Impulsor
2	Cuerpo Bomba
3	Cuerpo Unión
4	Cuerpo Rodamiento
5.01	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Bomba
5.02	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Motor
6.01	Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
7	Eje Cuerpo Rodamiento
9.01	Rodamiento Lado Bomba
9.02	Rodamiento Lado Motor
10.01	Chaveta Impulsor
10.02	Chaveta Machón
11	Sello Mecánico

NUM	DENOMINACIÓN
19.01	O'Ring Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.01	Perno Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.02	Perno Cuerpo Unión / Cuerpo Rodamiento
25.03	Perno Tapa Cuerpo Rodamiento
25.04	Perno Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
28.01	Tuerca Eje
29.02	Golilla Presión Pata Soporte C.R.
29.03	Golilla Plana Perno Pata Soporte C.R.
30.01	Tapón Cebado
30.02	Tapón Drenaje
30.09	Tapón Toma de Presión
38	Golilla Corta Agua

Modelo	Succión	Descarga	Potencia	Armazón	DIMENSIONES DE EQUIPOS EJECUCIÓN CUERPO DE RODAMIENTO 2900- 50 Hz																		
					Bomba				Motor		Base						Equipo						
	DN1	DN2	HP	FRAME	a1	f	h1	h2	M	h3	L1	L2	L3	d	b2	b3	a4	a3	g	L	H	h4	Peso Aprox. (kg)
N614	1 1/2"	1"	3	90L	100	350	160	180	331	90	900	150	600	19	390	350	40	90	46	827	405	225	77
			4	100L	100	350	160	180	377	100	900	150	600	19	390	350	40	90	46	873	405	225	87
			5.5	112M	100	350	160	180	394	112	900	150	600	19	390	350	40	90	46	890	405	225	102
			7.5	112M	100	350	160	180	394	112	900	150	600	19	390	350	40	90	46	890	405	225	104



3.2 RED DE ACS

El agua caliente circula por tres líneas independientes con un termo eléctrico como origen y responsable de calentar el agua a la temperatura dada cuando es necesario. Un termo eléctrico actúa como depósito acumulador de agua caliente y permite que el agua salga a la temperatura requerida con rapidez y precisión.

La situación de los puntos de consumo y la red de tuberías proyectadas vienen recogidas en los planos correspondientes. Las tuberías utilizadas para agua caliente sanitaria serán de PVC con PN10 o superior y la velocidad máxima será de 1,5 m/s.

El dimensionado de cada uno de los tramos se hace de acuerdo con el procedimiento visto anteriormente con el agua fría:

Cálculo del Diámetro Nominal

Tramos	Q ins (l/s)	K	n	Q calc (l/s)	D min	D ext (mm)	DN (mm)	Vreal (m/s)
c1-c2	0,13	1,00	2	0,13	12,87	21,00	15,00	0,74
c2-c3	0,065	1,00	2	0,07	9,10	21,00	15	0,37
c4-c5	0,13	1,00	2	0,13	12,87	21,00	15	0,74
c5-c6	0,065	1,00	2	0,07	9,10	21,00	15	0,37
c7-c8	0,2	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20	0,64
c8-c9	0,1	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15	0,57
C10-C11	0,2	1,00	2	0,20	15,96	26,50	20	0,64
C11-C12	0,1	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15	0,57
C1-C13	0,1	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15	0,57
C4-C14	0,1	1,00	2	0,10	11,28	21,00	15	0,57

Cálculo de las pérdidas de carga

Tramos	Re	k/D	L (m)	f	Hr (mca)	Hs (mca)	ΔH (mca)
c1-c2	10031,58	0,00010	1,52	0,03	0,09	0,02	0,10
c2-c3	5015,79	0,00010	0,67	0,04	0,01	0,00	0,01
c4-c5	10031,58	0,00010	1,52	0,03	0,09	0,02	0,10
c5-c6	5015,79	0,00010	0,67	0,04	0,01	0,00	0,01
c7-c8	11574,90	0,00008	3,46	0,03	0,10	0,02	0,13
c8-c9	7716,60	0,00010	5,82	0,03	0,21	0,04	0,25
C10-C11	11574,90	0,00008	2,91	0,03	0,09	0,02	0,11
C11-C12	7716,60	0,00010	1,03	0,03	0,04	0,01	0,04
C1-C13	7716,60	0,00010	2,52	0,03	0,09	0,02	0,11
C2-C14	7716,60	0,00010	2,52	0,03	0,09	0,02	0,11
						Total	0,98

Las líneas de los vestuarios de la planta pierden 0,22 m.c.a. Los vestuarios de las oficinas pierden 0,16 m.c.a En cuanto a la línea que va a fregaderos industriales de la línea pierde 0,38 m.c.a.

Según DB HS 4 se debe comprobar que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable es superior a 10 m.c.a. y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo permitido de 50 m.c.a.

Al tratarse de líneas independientes y, considerando que la acometida llega con una P mínima de 40 m.c.a y las pérdidas de carga por agua fría son de 6,74 m.c.a, podemos garantizar que el agua se suministrará a la Presión adecuada.

3.2.1 DIMENSIONADO DE LOS CALENTADORES ELÉCTRICOS

Los aseos y vestuarios contarán con un calentador eléctrico independiente para cada uno. Para el dimensionado del depósito se tendrá en cuenta el tiempo previsto de utilización, así como el caudal simultáneo, pudiendo obtenerse el volumen del depósito a través de la siguiente ecuación:

$$V = Q * t * 60$$

Siendo:

- V el volumen en litros del depósito
- Q el caudal simultáneo en l/s
- T el tiempo estimado de consumo punta

.

	Aparato	N	Gasto (l/s)	Total (l/s)	Tiempo hora punta (s)	Volumen (l)
Vestuario 1	Lavabo	2	0,065	0,23	300	69
	Ducha	1	0,1			
Vestuario 2	Lavabo	2	0,065	0,23	300	69
	Ducha	1	0,1			
Aseos oficinas	Lavabo	2	0,065	0,16	60	7,8
Línea de procesado	Fregadero	2	0,1	0,2	200	40

Se instalarán dos termos de 100 L, un termo de 15 l para la las oficinas y un termo de 60 l en línea de procesado.

DEPÓSITOS PARA ACUMULACIÓN Y PRODUCCIÓN ACS

garantía 8 años

lapesa





Consultar tabla según modelo

Geiser INOX Doble Pared vertical

Código	Artículo	kW/h	€
	SÓLO INTERCAMBIADOR		
CC 02 141	Geiser inox GX6 S 90		**634,00**
CC 02 142	Geiser inox GX6 S 130		**718,00**
CC 02 143	Geiser inox GX6 S 190		**869,00**
CC 02 144	Geiser inox GX6 S 260		**1.164,00**
CC 02 145	Geiser inox GX6 S 400		**1.667,00**
CC 02 146	Geiser inox GX6 S 600		**2.425,00**
	CON INTERCAMBIADOR Y OPCIÓN RESISTENCIA		
CC 02 101	Geiser inox GX6 D 90		**737,00**
CC 02 102	Geiser inox GX6 D 130		**815,00**
CC 02 103	Geiser inox GX6 D 190		**968,00**
CC 02 104	Geiser inox GX6 D 260		**1.323,00**
CC 02 105	Geiser inox GX6 D 400		**1.848,00**
CC 02 106	Geiser inox GX6 D 600		**2.644,00**
	CON INTERCAMBIADOR Y EQUIPO ELECTRICO INCORPORADO		
CC 02 111	Geiser inox GX6 DEC 90	1,5	**805,00**
CC 02 112	Geiser inox GX6 DEC 130	2,2	**928,00**
CC 02 113	Geiser inox GX6 DEC 190	2,2	**1.122,00**
CC 02 114	Geiser inox GX6 DEC 260	2,5	**1.742,00**
CC 02 115	Geiser inox GX6 DEC 400	2,5	**2.302,00**
CC 02 116	Geiser inox GX6 DEC 600	4,5	**3.004,00**
CC 02 117	Geiser inox GX6 DEC 600 3F5	5 (III)	**3.167,00**
CC 02 118	Geiser inox GX6 DEC 600 3F7	7 (III)	**3.199,00**

Posición horizontal: Consultar

Posición horizontal (sobre pedido):



Instalación vertical

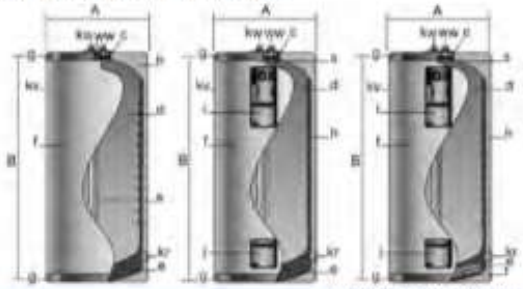


Instalación horizontal dcha.



Instalación horizontal izda.

Nota: La puesta en marcha la realiza gratuitamente el Servicio Técnico GEISER. SIN ESTE REQUISITO LA GARANTÍA NO TIENE VALIDEZ.



c	Boca de inspección
d	Depósito A.C.S.
e	Cámara envolvente
f	Forro externo
g	Cubierta
h	Aislamiento térmico
i	Panel de control
j	Boca lateral auxiliar
m	Tapas laterales
p	Pies nivelados
r	Resistencia eléctrica
s	Sonda sensores

Conexiones/Dimensiones	GX6 90 S/D/DEC	GX6 130 S/D/DEC	GX6 190 S/D/DEC	GX6 260 S/D/DEC	GX6 400 S/D/DEC	GX6 600 S/D/DEC
Capacidades ACS (l)	60	100	150	200	300	500
Capacidad circuito calentamiento (l)	22	30	41	56	65	108
Superficie intercambio (m²)	0,8	1,2	1,2	1,6	2,4	3,0
Peso en vacío (kg)	35	51	64	78	106	151
kw: entrada agua fría/desagüe (“GAS/M)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4
ww: Salida ACS (“GAS/M)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4
z: Recirculación (“GAS/M)						
kv: Avance caldera (“GAS/H)	1	1	1	1	1	1-1/2
kr: Retorno caldera (“GAS/H)	1	1	1	1	1	1-1/2
Cota A (mm)	480	480	620	620	620	770
Cota B (mm)	750	1155	985	1240	1725	1730
ERP						
Clasificación energética	B	B	B	B	C	C
Pérdidas estáticas	45	50	58	63	99	103

En toda la gama GEISER, el grupo de seguridad se suministra con el acumulador y se factura aparte (excepto. mod. 500). Para concentraciones de cloruros superiores a 150 mg por litro, el aparato degerá ir equipado con sistema de protección catódica LAPESA CORREX-UP. A partir de los 300 litros en los modelos “M1/M2” y de los 750 litros en los modelos “R” los depósitos Geiser llevarán **dos equipos** de protección catódica, excepto modelos con boca de hombre DN400 que llevará 1 solo equipo. Los modelos D, una vez instalados, tienen posibilidad de incorporar resistencia eléctrica, para lo cual deberá contactar con el SAT oficial de LAPESA.

M

TERMOS ELÉCTRICOS

Thermor

Serie CONCEPT COMPACT

garantía 3 años

3 años de garantía en la cuba. Incluidos 2 años de garantía TOTAL

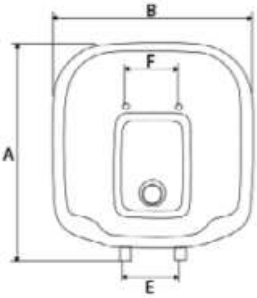


Concept Compact

- Diseño compacto y cuadrado para espacios reducidos
- Cuba vitrificada
- Resistencia blindada
- Aislamiento poliuretano de alta densidad (0% CFC)
- Piloto luminoso
- Cable de conexión con clavija
- Ánodo de magnesio con la resistencia compensadora: sistema O'PRO
- Amortiguador de agua fría para garantizar una estratificación óptima
- Termostato exterior que permite seleccionar la temperatura
- 2 Manguitos antielectrolíticos
- Válvula de seguridad

Código	Artículo	ERP Perfil	€
TERMO CONCEPT COMPACT			
CC 01 208	COMPACT 15 lts	A XXS	210,00
CC 01 209	COMPACT 30 lts	B S	240,00









M

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Código	Modelo	Potencia kW	Tensión V	Tiempo calentamiento a 65°C (ΔT 50°C) min.	Dimensiones						Peso kg
					A	B	C	D	E	F	
CC 01 208	15	1,5	230	38	396	367	324	98	100	62	8,1
CC 01 209	30	1,5	230	75	473	446	407	115	100	62	11,7

4 TUBERÍA DE ACOMETIDA

La acometida desde la red general se realizará mediante tubería de PVC con un diámetro exterior de 42 mm y diámetro nominal de 30 mm. La toma de agua se sitúa a pie de parcela, y llegará hasta el edificio, donde se produce la ramificación de los circuitos que se han calculado anteriormente.

2021

ANEJO XIII. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA 3
3 SELECCIÓN Y DISEÑO DE EQUIPOS 26
3.1 Definiciones y funcionamiento de los equipos. 26
3.1.1 Bomba de calor 26
3.1.2 Sistema de calderas 27
3.1.3 Serpentín 28
3.2 Selección de Deshumidificador. 29
3.3 Diseño del Serpentín 33
3.4 Diseño de la red de distribución y sistema de bombeo. 44
3.5 Selección de depósito acumulador 50
3.6 Selección de calderas 52
3.7 Selección de las bombas de calor 55
3.8 Diseño del depósito de propano 58

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Anejo es diseñar un sistema de calefacción para el mantenimiento de agua en los estanques a una temperatura constante y para el mantenimiento de las oficinas, aseos y vestuarios.

Se debe tener en cuenta que las necesidades caloríficas de la instalación se requieres por la necesidad de mantener el agua de los tanques de engorde a una temperatura constante de 25 ºC. Asimismo, se debe asegurar una temperatura óptima de trabajo en oficinas de 21ºC. Las condiciones limitantes en este aspecto vienen en invierno, cuando en el medio exterior la temperatura cae por debajo de los cero ºC.

En los tanques de engorde, como se explica en Anejos anteriores, se propone una cubierta plástica que limite las pérdidas de agua y calor. No obstante, el calor perdido debido a la evaporación natural del agua no debe ser despreciado. Asimismo, el agua que mana de los pozos de la salinera se considera que está constante a una temperatura de 8ºC.

Las necesidades caloríficas que requieran deben ser compensadas mediante el uso de:

- Energía eléctrica

Se trata de una forma “más limpia de producir calor dado que no produce contaminación atmosférica. Asimismo, el rendimiento asociado a transformar energía eléctrica en calor es muy elevado. La instalación del sistema es simple y requiere escaso mantenimiento. El mayor inconveniente es el precio de la energía eléctrica cuando no podamos autoabastecernos de la misma con energía fotovoltaica (noche). Ello hace necesario la presencia de una gran cantidad de baterías y acumuladores que carguen sus reservas por la mañana para poder suministrar las necesidades energéticas a la instalación en horario nocturno.

- Combustión:

La combustión se trata de un conjunto de reacciones químicas de oxidación de la materia orgánica, altamente exotérmicas, gracias a las cuales podemos extraer la energía química que poseen los combustibles transformándola en energía térmica o calor. Un combustible arde al combinarse con el oxígeno del aire (comburente) generando calor y dando origen a unos compuestos diferentes, denominados humos, gases o productos de combustión. Los compuestos más habituales utilizados como combustibles son altamente contaminantes (metano, propano, butano). Sin embargo, tienen poderes caloríficos muy altos (11.973 kcal/kg, 11.867 kcal /kg, 10.938 kcal/kg), lo

que hace que el espacio de almacenamiento de los mismos sea menor o bien que no requeriríamos de un suministro constante de combustible.

Por otro lado, el pellet es un combustible de madera virgen seca y prensada en pequeños cilíndricos. Su poder calorífico alcanza las 4319 $kcal/kg$, con una densidad energética de 3000-3400 $kWh/m3$. A causa de la forma cilíndrica y lisa del tamaño pequeño, el pellet tiende a portarse como un fluido, lo que facilita el movimiento del combustible y la carga autonómica de las calderas a través de un silo y un tornillo sin fin. No alcanza el poder calorífico de los combustibles fósiles, sin embargo, no va a producir la misma contaminación que los otros.

Para realizar la selección del sistema de calefacción es prioritario definir las necesidades caloríficas de la instalación, y para ello debemos realizar los cálculos correspondientes a las necesidades térmicas de las dos zonas a calefactar.

2 CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA

El ambiente térmico se define por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente en función de la actividad de la persona y del aislamiento térmico de su vestimenta y que afectan a la sensación de bienestar de los ocupantes. Estas características son la temperatura del aire, la temperatura radiante media del recinto, la velocidad media del aire en la zona ocupada y por último la presión parcial del vapor de agua o la humedad relativa.

Para más detalles sobre estos conceptos y su expresión, influencia, variabilidad etc. se podrá consultarla norma UNE-EN ISO 7730.

Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta y en general estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Estación	Temperatura operativa ºC	Velocidad media del aire m/s	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

Tabla 1: condiciones ambientales en los puestos de trabajo

Se deben tener en cuenta las características climáticas de la zona para definir una temperatura de diseño de unos 21ºC en condiciones de invierno y 23ºC verano.

Las temperaturas de referencia tenidas en cuenta para la realización de los cálculos en este proyecto se han considerado de la Guía técnica para condiciones climáticas exteriores de proyecto (IDEA).

En el caso de los tanques de engorde, la temperatura operativa se considera de 25ºC, temperatura óptima de crecimiento del langostino. Se trata de equipos que más necesitan de calefacción. Para calcular sus necesidades debemos tener en cuenta la temperatura a la que se extrae el agua de pozo, la cual ronda los 8ºC y las condiciones climáticas interiores y exteriores.

Asimismo, se debe tener en cuenta la red de recirculación de agua, el recambio diario de agua procedente del exterior y el llenado inicial del tanque.

Para simplificar los cálculos se ha estimado que la nave de piscifactoría se encontrará a temperaturas de aproximadamente 20ºC en invierno debido a la cantidad de agua caliente presente en la nave y a los aislamientos pertinentes indicados en el anejo constructivo.

2.1 Cálculo de necesidades climatización: Oficinas

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

CONDICIONES DE INVIERNO
Necesidades caloríficas

1.1. Temperatura de la sala (ºC)	21
1.2. Humedad relativa en la sala (%)	50

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la sala (m)	20,83	5,76	3
2.2. Volumen de la sala (m^3)	359,9424		
2.3. Tiempo de uso de la sala (h/día)		8	

2.3. Aislamiento seleccionado: Poliuretano

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

3. CÁLCULO DE CARGAS DE CALEFACCIÓN

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	Norma UNE 100-001-85
Tbs (ºC)	-2,5		
TBh (ºC)	-4,2		

		1/hi+1/he	
Fachadas	interiores	0,3	m2*h*ºC/kcal
	exteriores	0,2	m2*h*ºC/kcal
	Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
	Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

$$\frac{1}{U}=\frac{1}{h_i}+\sum_{j=1}^{n}\frac{e_j}{K_j}+\frac{1}{h_e}$$

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	2,473913	0,404217926
	2,373913	0,421245421
Suelo	2,403913	0,415988425
Techo	2,573913	0,388513514

Espesor comercial 0,05 m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Fachada Norte:	Q6N	65,51208791	kcal/h	TºC	12 ºC
Fachada Sur:	Q6S	62,86397188	kcal/h	TºC	12 ºC
Fachada Oeste:	Q6O	355,368956	kcal/h	TºC	7,5 ºC
Fachada Este:	Q6E	227,3362039	kcal/h	TºC	12 ºC
Suelo:	Q6SU	299,4637439	kcal/h	TºC	15 ºC
Techo:	Q6T	419,5274595	kcal/h	TºC	12 ºC

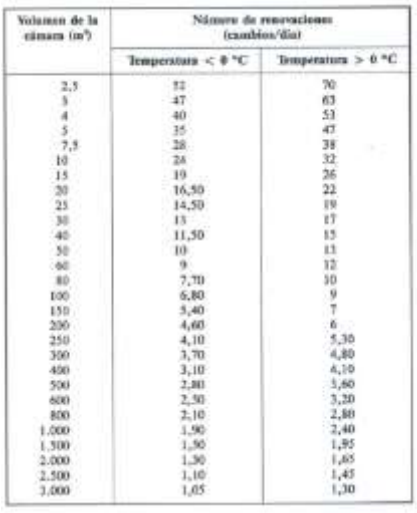
Q6= 34321,738 kcal/día 1,660 kW

G. Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ii - ie)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
300	4,8
400	4,1
359,9424	4,38



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
359,9424	4,38	0,769	0,6215	9,725

Q7= 18665,05 kcal/día 0,903 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

Favorable en invierno, para estar del lado de la seguridad no interviene

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Favorable en invierno, para estar del lado de la seguridad no interviene

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

Favorable en invierno, para estar del lado de la seguridad no interviene

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 5298,6788 kcal/día 0,256 kW

QTOTAL= 58285,47 kcal/día 2,820 kW

Potencia calefactora necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h)
8

Qe= 7285,6833 kcal/h 8,459 kW

2.2 Cálculo de necesidades climatización: Vestuarios

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

CONDICIONES DE INVIERNO
Necesidades caloríficas

1.1. Temperatura de la sala (ºC)	21
1.2. Humedad relativa en la sala (%)	50

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la sala (m)	13,48	4,55	3

2.2. Volumen de la sala (m^3)	184,002
2.3. Tiempo de uso de la sala (h/día)	8

2.3. Aislamiento seleccionado: Poliuretano

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

3. CÁLCULO DE CARGAS DE CALEFACCIÓN

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	Norma UNE 100-001-85
Tbs (ºC)	-2,5		
TBh (ºC)	-4,2		

		1/hi+1/he	
Fachadas	interiores	0,3	m2*h*ºC/kcal
	exteriores	0,2	m2*h*ºC/kcal
	Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
	Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

$$\frac{1}{U}=\frac{1}{h_i}+\sum_{j=1}^{n}\frac{e_j}{K_j}+\frac{1}{h_e}$$

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	2,473913	0,404217926
	2,373913	0,421245421
Suelo	2,403913	0,415988425
Techo	2,573913	0,388513514

Espesor comercial 0,05 m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Fachada Norte:	Q6N	49,65817223	kcal/h	TºC	12 ºC
Fachada Sur:	Q6S	49,65817223	kcal/h	TºC	12 ºC
Fachada Oeste:	Q6O	229,9747253	kcal/h	TºC	7,5 ºC
Fachada Este:	Q6E	147,1191564	kcal/h	TºC	12 ºC
Suelo:	Q6SU	153,0854042	kcal/h	TºC	15 ºC
Techo:	Q6T	214,4617905	kcal/h	TºC	12 ºC

Q6= 20254,978 kcal/día 0,980 kW

G. Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ii - ie)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
150	7
200	6
184,002	6,32

Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
184,002	6,32	0,769	0,6215	9,725

Q7= 13766,35 kcal/día 0,666 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

Favorable en invierno, para estar del lado de la seguridad no interviene

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Favorable en invierno, para estar del lado de la seguridad no interviene

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

Favorable en invierno, para estar del lado de la seguridad no interviene

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 3402,1332 kcal/día 0,165 kW

QTOTAL= 37423,47 kcal/día 1,811 kW

Potencia calefactora necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h)
8

Qe= 4677,9331 kcal/h 5,432 kW

2.3 Cálculo de necesidades climatización: Oficinas

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

CONDICIONES DE VERANO
Necesidades frigoríficas

1.1. Temperatura de la sala (ºC)	23
1.2. Humedad relativa en la sala (%)	50

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la sala (m)	20,83	5,76	3

2.2. Volumen de la sala (m^3)	359,9424
2.3. Tiempo de uso de la sala (h/día)	8

2.3. Aislamiento seleccionado: Poliuretano

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

3. CÁLCULO DE CARGAS DE CALEFACCIÓN

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	1%	
Tbs (ºC)	33,4			
TBh (ºC)	22,1		**1/hi+1/he**	
	Fachadas	interiores	0,3	m2*h*ºC/kcal
		exteriores	0,2	m2*h*ºC/kcal
		Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
		Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

$$\frac{1}{U}=\frac{1}{h_i}+\sum_{j=1}^{n}\frac{e_j}{K_j}+\frac{1}{h_e}$$

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	2,473913	0,404217926
	2,373913	0,421245421
Suelo	2,403913	0,415988425
Techo	2,573913	0,388513514

Espesor comercial 0,05 m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Fachada Norte:	Q6N	44,70326889	kcal/h	TºC	29,4	ºC
Fachada Sur:	Q6S	205,3556415	kcal/h	TºC	29,4	ºC
Fachada Oeste:	Q6O	537,001978	kcal/h	TºC	43,4	ºC
Fachada Este:	Q6E	161,6613005	kcal/h	TºC	29,4	ºC
Suelo:	Q6SU	-399,2849919	kcal/h	TºC	15	ºC
Techo:	Q6T	298,3306378	kcal/h	TºC	29,4	ºC

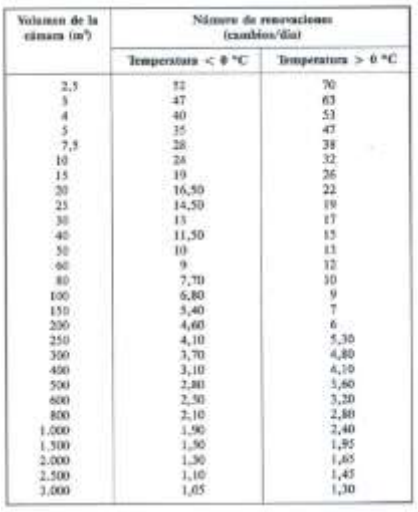
Q6= 20346,428 kcal/día 0,984 kW

G. Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ii - ie)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
300	4,8
400	4,1
359,9424	4,38



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 ºC	Temperatura > 0 ºC
2,5	72	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
359,9424	4,38	1,1299	15,38	-4,088

Q7= 27166,17 kcal/día 1,314 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	47512,60

Q8=	475,13	kcal/día	0,023	kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)		
10	8	119,9808		
Q9=	8254,679	kcal/día	0,399	kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

No se considera por que la tempertura es elevada (>10ºC)

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs):	10	%

Q11=	5624,2404	kcal/día	0,272	kW
QTOTAL=	61391,52	kcal/día	2,970	kW

Potencia calefactora necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

	tf (h)		
	8		
Qe=	7673,9398	kcal/h	8,910	kW

2.4 Cálculo de necesidades climatización: Vestuarios

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

CONDICIONES DE VERANO
Necesidades frigoríficas

1.1. Temperatura de la sala (ºC)	23
1.2. Humedad relativa en la sala (%)	50

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la sala (m)	13,48	4,55	3
2.2. Volumen de la sala (m^3)	184,002		
2.3. Tiempo de uso de la sala (h/día)		8	

2.3. Aislamiento seleccionado: Poliuretano

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

3. CÁLCULO DE CARGAS DE CALEFACCIÓN

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	1%	
Tbs (ºC)	33,4			
TBh (ºC)	22,1		**1/hi+1/he**	
Fachadas		interiores	0,3	m2*h*ºC/kcal
		exteriores	0,2	m2*h*ºC/kcal
		Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
		Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

$$\frac{1}{U}=\frac{1}{h_i}+\sum_{j=1}^{n}\frac{e_j}{K_j}+\frac{1}{h_e}$$

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	2,473913	0,404217926
	2,373913	0,421245421
Suelo	2,403913	0,415988425
Techo	2,573913	0,388513514

Espesor comercial 0,05 m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Fachada Norte:	Q6N	35,31247803	kcal/h	TºC	29,4	ºC
Fachada Sur:	Q6S	35,31247803	kcal/h	TºC	29,4	ºC
Fachada Oeste:	Q6O	347,5173626	kcal/h	TºC	43,4	ºC
Fachada Este:	Q6E	104,6180668	kcal/h	TºC	29,4	ºC
Suelo:	Q6SU	-204,1138723	kcal/h	TºC	15	ºC
Techo:	Q6T	152,5061622	kcal/h	TºC	29,4	ºC

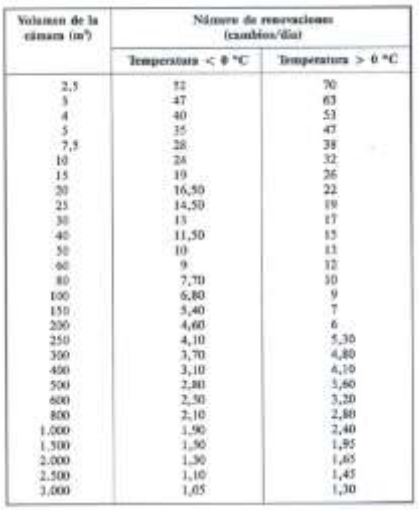
Q6= 11307,664 kcal/día 0,547 kW

G. Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ii - ie)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
150	7
200	6
184,002	6,32



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 ºC	Temperatura > 0 ºC
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
184,002	6,32	1,1299	15,38	-4,088

Q7= 20036,33 kcal/día 0,969 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	31344,00

Q8=	313,44	kcal/día	0,015	kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)		
10	8	61,334		
Q9=	4219,7792	kcal/día	0,204	kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

No se considera por que la tempertura es elevada (>10ºC)

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs):	10	%

Q11=	3587,7215	kcal/día	0,174	kW
QTOTAL=	39464,94	kcal/día	1,909	kW

Potencia calefactora necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

	tf (h)		
	8		
Qe=	4933,117	kcal/h	5,728	kW

2.5 Cálculos de necesidades climatización: tanques de engorde

	CONDICIONES DE INVIERNO		
Densidad del agua	1	T sala	20 ºC
nº de tanques viables activos simultáneamente	52	T entrada agua	8 ºC

1 Cálculo de las necesdiades de deshumectación

$$Me = S \cdot \left((16 + 133 \cdot n) \cdot (We - g \cdot Wa)\right) + 0{,}1 \cdot N$$

Me=	masa de agua evaporada	21,99	kg/h	0,22	kg/h·m^2
S=	Superficie lámina de agua	100	m^2		
We=	Humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del agua			0,02	
Wa=	humedad absoluta a la temperatura del aire interior			0,0147	
g=	grado de saturación	0,7			
n=	nº nadadores/m^2 de superficie	0,05			
N=	nº total de ocupantes (espectadores)	0			

300	kg langostino/tanque aprox
60	kg peso medio/persona
5	personas de equivalencia

T ºC	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
W	0,0147	0,0155	0,0165	0,0177	0,0187	0,02	0,0213	0,0225	0,0240	0,0255	0,0270

Tabla 2.1.1- Humedad absoluta del aire saturado.

A 1 atm de P

Total de agua evaporada por hora	1143,64	kg /h	0,32	lps

Pérdidas de calor en agua de los tanques

Perdudas de calor por evaporación

$$Qe = Me \cdot Cv$$

	52 tanques		1 tanque	
Qe=	773,10	Kw	14,87	kW
Me=	1143,64	kg/h	21,99	kg/h
Cv=	676	Wh/kg	676	Wh/kg

2. Pérdidas de calor por irradiación

$$Q_R = D \cdot E \cdot \left(T_{ag}^4 - T_c^4 \right)$$

En piscinas cubiertas es despreciable

3. Pérdidas de calor por convección

$$Q_c = 0,6246 \cdot (T_{ag} - T_a)^{4/3}$$

En piscinas cubiertas es despreciable

4. Pérdidas por renovación de agua

$$Q_{RE} = V_{RE} \cdot D \cdot Q_E \cdot (T_{ag} - T_x)$$

Densidad del agua= 1,00 V renovación 5,00% 5000 litros

cp (W·h /kgºC)	Masa entrada diaria (l/día)	T entrada pozo (ºC)	T agua (ºC)
1,16	5000	8	25

Qre 98600 W·h/dia 4,108 kW

5. Pérdidas de calor por conducción

$$Q_T = C_T \cdot S \cdot (T_{ag} - T_{ex})$$

Suelo	100 m^2	PVC de alta densidad, es muy aislante y no va a perder nada de energía			
Paredes	35,186	m	h	1	m
			perimetro	35,186	m
			radio	5,600	m

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Material 1		K	2,3	w/mºC
Hormigón		e	0,2	m
Material 2		K	0,05	w/mºC
Fibra de vidrio		e	0,05	m
	1/hi+1/he		0,26	m^2ºC/W

1/U	1,347	m^2ºC/W
U=Ct	0,742	W/m^2ºC
Ct	0,74	W/m^2ºC
S	35,19	m^2
Tag	25	ºC
Tex	20	ºC
Qt	130,612	W

Total pérdidas por conducción

	52 tanques		1 tanque	
Qt=	6,792	kW	0,131	kW

6. Resumen de pérdidas de calor en tanques

	Necesidades Totales (kW)	Necesidades Totales 1 tanque (kW)
Qevapora-ción	773,10	14,87
Qradiación	0,00	0,00
Qconvección	0,00	0,00
Qrenovación	213,63	4,11
Qconducción	6,79	0,13
	993,528	**19,106**

7. Potencia necesaria de puesta a régimen:

nº max de tanques llenados y calentados a la vez 20

$$Q_{PR} = (V \cdot D \cdot C_E \cdot (T_{ag} - T_x)) / T$$

V	100,00	m^3
D	1000	kg/m^3
Ce	1,16	W·h /kgºC
Tag	25,00	ºC
Tx	8,00	ºC

Se plantea calentar el tanque hasta la temperatura de funcionamiento en 24 o en 48 h

t	48	72	h

En 48 h

Qpr	**41,083**	Kw	1 tanque
Qpr_tot	**821,667**	kW	20 tanques
En 72 h	**27,389**	kW	1 tanque
Qpr	**547,778**	KW	20 tanques

8, Necesidades caloríficas como máximo

	para 52 tanques	
Q total	**1541,306**	kW

Cuando los tanques se llenan no están en producción, por lo que no se debería considerar la cifra de 60 tanques en recirculación, pero conservamos la cifra en aras de la seguridad

cuando los tanques se están llenando, la sala calienta tambien el agua porque está a practicamente a 25ºC constantemente, pero no se tiene en cuenta para una mayor seguridad

2.6 Cálculos de necesidades climatización: tanques de engorde

CONDICIONES DE VERANO

Densidad del agua	1	T sala	27 ºC	
nº de tanques viables activos simultaneamente	52	T entrada agua	8 ºC	

1 Cálculo de las necesdiades de deshumectación

$$Me = S \cdot \left((16 + 133 \cdot n) \cdot (We - g \cdot Wa)\right) + 0{,}1 \cdot N$$

Me=	masa de agua evaporada	9,63	kg/h	0,10	kg/h·m^2
S=	Superficie lámina de agua	100	m^2		
We=	Humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del agua			0,02	
Wa=	humedad absoluta a la temperatura del aire interior			0,0225	
g=	grado de saturación	0,7			
n=	nº nadadores/m^2 de superficie	0,05			
N=	nº total de ocupantes (espectadores)	0			

300	kg langostino/tanque aprox
60	kg peso medio/persona
5	personas de equivalencia

T ºC	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
W	0,0147	0,0155	0,0165	0,0177	0,0187	0,02	0,0213	0,0225	0,0240	0,0255	0,0270

Tabla 2.1.1- Humedad absoluta del aire saturado.

A 1 atm de P

Total de agua evaporada por hora	500,57	kg /h	0,14	lps

Pérdidas de calor en agua de los tanques

Perdudas de calor por evaporación

$$Qe = Me \cdot Cv$$

	52 tanques		1 tanque	
Qe=	338,38	Kw	6,51	kW
Me=	500,57	kg/h	9,63	kg/h
Cv=	676	Wh/kg	676	Wh/kg

2. Pérdidas de calor por irradiación

$$Q_R = D \cdot E \cdot \left(T_{ag}^4 - T_c^4 \right)$$

En piscinas cubiertas es despreciable

3. Pérdidas de calor por convección

$$Q_c = 0,6246 \cdot (T_{ag} - T_a)^{4/3}$$

En piscinas cubiertas es despreciable

4. P $Q_{RE} = V_{RE} \cdot D \cdot Q_E \cdot (T_{ag} - T_x)$

Densidad del agua=	1,00	V renovación	5,00%	5000	litros

cp (W·h /kgºC)	Masa entrada diaria (l/día)	T entrada pozo (ºC)	T agua (ºC)
1,16	5000	8	25

Qre 98600 W·h/dia 4,108 kW

$$Q_T = C_T \cdot S \cdot (T_{ag} - T_{ex})$$

5. Pérdidas de calor por conducción

Suelo 100 m^2 PVC de alta densidad, es muy aislante y no va a perder nada de energía

Paredes 35,186 m h 1 m

perimetro 35,186 m

radio 5,600 m

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Material 1 K 2,3 w/mºC
Hormigón e 0,2 m

Material 2 K 0,05 w/mºC
Fibra de vidrio e 0,05 m

1/hi+1/he 0,26 m^2ºC/W

1/U 1,347 m^2ºC/W
U=Ct 0,742 W/m^2ºC

Ct 0,74 W/m^2ºC
S 35,19 m^2
Tag 25 ºC
Tex 27 ºC

Qt -52,245 W

Total pérdidas por conducción

	52 tanques		1tanque	
Qt=	-2,717	kW	-0,052	kW

6. Resumen de pérdidas de calor en tanques

	Necesidades Totales (kW)	Necesidades Totales 1 tanque (kW)
Qevaporación	338,38	6,51
Qradiación	0,00	0,00
Qconvección	0,00	0,00
Qrenovación	213,63	4,11
Qconducción	-2,72	-0,05
	549,299	**10,563**

7. Potencia necesaria de puesta a régimen:

nº max de tanques llenados y calentados a la vez: 20

$$Q_{PR} = (V \cdot D \cdot C_E \cdot (T_{ag} - T_x)) / T$$

V	100,00	m^3
D	1000	kg/m^3
Ce	1,16	W·h /kgºC
Tag	25,00	ºC
Tx	8,00	ºC

Se plantea calentar el tanque hasta la temperatura de funcionamiento en 24 o en 48 h

t	48	72	h

En 48 h

Qpr	**41,083**	Kw	1 tanque
Qpr_tot	**821,667**	kW	20 tanques
En 72 h	**27,389**	kW	1 tanque

Qpr | 547,778 | KW | 20 tanques

8, Necesidades caloríficas como máximo

para 52 tanques

Q total | 1097,076 | kW

Se debe tener en cuenta que:

Cuando los tanques se llenan no están en producción, por lo que no se debería considerar la cifra de 60 tanques en recirculación, pero conservamos la cifra en aras de la seguridad

cuando los tanques se están llenando, la sala calienta tambien el agua porque está a practicamente a 25ºC constantemente, pero no se tiene en cuenta para una mayor seguridad

Para compensar con las pérdidas de calor resultantes de los tanques se propone la adquisición de equipos de deshumificación. Esto equipos están diseñados para condensar el agua evaporada por los tanques garantizando una Humedad relativa en el ambiente adecuada y permitiendo absorber calor del agua en su condensación para volverlo a ceder a la instalación calorífica.

Las necesidades caloríficas totales serán las siguientes:

Zona con necesidades caloríficas	Potencia calefactora necesaria (kW) condiciones de invierno	Potencia frigorífica necesaria (kW) condiciones de verano
Oficinas	8,46	- 8,910
Vestuarios	5,43	- 5,728
Tanques de engorde	1.541,30	1097,076
TOTAL	1.555,19	1097,076

Tabla 2: Potencias calefacción y refrigeración requeridas en la instalación

En verano la refrigeración de las oficinas y vestuarios se realizará por medio de splits independiente del sistema de calefacción objeto de este anejo.

En cuanto a las necesidades de calefacción, las condiciones en invierno son mayores que las de verano, por lo que se ve necesario diseñar la instalación para el más limitante.

3 SELECCIÓN Y DISEÑO DE EQUIPOS

A la vista de las necesidades térmicas de la instalación, se ve necesario utilizar un sistema de calefacción combinado. Asimismo, en caso de averías y mantenimientos en el sistema de calefacción, podemos redistribuir nuestro proceso productivo evitando paralizar producciones en las piscinas.

Dadas las elevadas necesidades caloríficas, utilizar pellets es inviable para esta instalación. En cuanto a la energía fotovoltaicas, según el CTE-Ahorro de energía, las piscinas climatizadas deberán garantizar una parte de la producción de ACS o climatización de piscinas por medio de este sistema. Sin embargo, no es obligatorio para nuestra industria. Se plantearán las necesidades a cubrir y en otro proyecto se realizará la memoria que autorizará a la instalación de fotovoltaica en el recinto si se considera necesario.

No obstante, en este proyecto se plantea utilizar un sistema combinado de bombas de calor, deshumidificadores y calderas en serie para calentar los tanques además de un depósito acumulador de agua caliente sanitaria que garantice la distribución por la red de tuberías y serpentines en cada uno de los tanques y a los radiadores en las oficinas y aseos.

3.1 DEFINICIONES Y FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS.

3.1.1 BOMBA DE CALOR Y DESHUMIDIFICADORES

Se trata de una máquina térmica que puede transportar calor desde un foco frío a un foco caliente. Generalmente la energía que utilizan este tipo de instalaciones es energía eléctrica para el funcionamiento del compresor entre otros.

El funcionamiento de una bomba de calor es el mismo que el de un sistema de refrigeración, sin embargo, el efecto deseado es el contrario ya que queremos darle esa aportación de calor al sistema mediante la condensación del refrigerante en el condensador.

Los elementos que forman un sistema de refrigeración vienen definidos en el Anexo XIV Diseño del sistema de refrigeración.

Para que este sistema produzca calor en invierno y frío en verano mediante el uso del mismo refrigerante, es necesaria una válvula inversora que permita invertir el sentido del circuito, haciendo que el condensador pase a ser el evaporador (en el interior del tanque) y el evaporador pase a ser el condensador (al exterior de la nave).

Los sistemas de deshumidificación funcionan prácticamente de igual forma con la salvedad que, el aire lo toman del interior de la sala donde se alojan los tanques de engorde de los langostinos, garantizando así la extracción de la humedad de la sala y aprovechando el calor generado en su cambio de estado al condensarse para calentar el agua del sistema de calefacción.

3.1.2 SISTEMA DE CALDERAS

La caldera es la unidad central de un sistema de calefacción. Junto al quemador, se trata de los elementos que permiten la generación de energía a partir de la combustión, ya sea a partir de combustibles fósiles o residuos orgánicos (frutos secos y pellets generalmente). Se trata de un recipiente a presión diseñado para generar vapor de agua mediante la absorción del calor desprendido durante la combustión.

Las calderas tienen una tipología de tipo carcasa-tubo, como otros intercambiadores de calor, en el que los gases calientes producidos en la combustión ceden calor a través de la superficie de los tubos al agua de la alimentación de la caldera que se convierte en vapor.

En la caldera, el calor se transmite como consecuencia de una diferencia de temperatura entre dos puntos, mediante convección, conducción y radiación, desde la llama generada en el quemador hasta el agua del circuito, permitirá calentar la misma de modo que se genere la calefacción. Cierta parte de este calor se perderá, por los humos o bien por radiación al exterior.

En cuanto a los tipos de calderas que generalmente existen en el mercado podemos destacar:

- **Calderas Pirotubulares**

Los gases calientes procedentes de la combustión, circulan por el interior de los tubos cuyo exterior esta bañado por el agua de la caldera.

La combustión tiene lugar en el hogar de la caldera, en donde se produce además la transmisión de calor por radiación. Los gases resultantes, circulan a través de los tubos que constituyen el haz tubular de la caldera, y como consecuencia se realiza el intercambio de calor por conducción y convección. Los humos son expulsados al exterior mediante la chimenea.

- **Calderas Acuotubulares**

Como su nombre indica, al agua de alimentación circula por el interior de los tubos, al contrario de lo que ocurre en las pirotubulares. Adicionalmente, pueden estar acompañadas de otros elementos de intercambio de calor, como pueden ser el sobrecalentador, recalentador, economizador, etc.

Estas calderas, constan de un hogar en el cual se produce la combustión, configurado por tubos y constituyendo la zona de radiación de la caldera. Los gases calientes resultantes de la combustión son conducidos a través del circuito de la caldera, constituyendo la zona de convección de la caldera. Finalmente, los gases son enviados a la atmósfera a través de la chimenea. Son capaces de producir vapor sobrecalentado a elevadas presiones, lo que las hace más adecuada para el uso en centrales de vapor de gran potencia.

Con objeto de obtener un mayor rendimiento en la caldera, se las suele dotar de elementos adicionales como economizadores y precalentadores, que hacen que la temperatura de los gases a su salida de la caldera, sea menor, aprovechando así mejor el calor sensible de dichos gases.

El economizador, es básicamente un intercambiador de calor gases-agua. Consigue aprovechar el calor residual de los gases de combustión, traspasándolo al agua de alimentación de la caldera, con lo que se consigue reducir el consumo de combustible y mejorar el rendimiento de manera considerable. Consta de dos circuitos, un circuito de agua y un circuito de gases.

- **Calderas de Vaporización Instantánea**

En este tipo de caldera existe un tubo calentado por una llama, en el que el agua entra por un extremo y sale en forma de vapor por el otro. En un periodo corto de tiempo, dado que el volumen posible de agua es relativamente pequeño en relación a la cantidad de calor que se inyecta, la caldera está preparada para dar vapor en las condiciones requeridas, de ahí su denominación. En estas calderas hay que tener especial cuidado en el aporte de calor, ya que prácticamente, el caudal de agua inyectada es igual al caudal de vapor producido, por lo que un desajuste en el calor aportado y el caudal de agua, daría lugar a la obtención de agua caliente o vapor sobrecalentado.

3.1.3 SERPENTÍN

Los serpentines son una forma idónea para calentar un depósito o tanque. Se trata de un sistema de tuberías, generalmente siguiendo una distribución helicoidal o espiral, que permiten un calentamiento o enfriamiento homogéneo del sistema. Se

recomienda que estén situados a una distancia de entre 50,8 mm y 152 mm del fondo del tanque y una separación de las paredes del tanque de 152 mm.

La mayor parte de los serpentines se sujetan firmemente al fondo del tanque con soportes que permitan la expansión del mismo. Deben ser lo suficientemente rígidos para evitar movimientos incontrolables.

3.2 SELECCIÓN DE DESHUMIDIFICADOR.

CIAT

Equipos de tratamiento de aire para piscinas

Air Master BCP



Potencia deshumectación: *66,5 a 126,5 kg/h*

Deshumectación y climatización de piscinas cubiertas

Optimización del consumo

Regulación electrónica

DESCRIPCIÓN

Los equipos de la **Serie Air Master BCP** son unidades de deshumectación mediante circuito frigorífico, con recuperación total del calor de condensación, especialmente diseñadas para piscinas cubiertas convencionales y otras aplicaciones de deshumectación. Estas unidades se han concebido para montaje en el interior del recinto o en exterior. Consultar en el caso de aplicaciones especiales (ambientes marinos, altas concentraciones de sales o productos químicos, altas temperaturas, etc.).

GAMA

Air Master BCP: 3 circuitos frigoríficos, 3 compresores, 7 modelos:

- 320 / 360 / 400 / 440 / 480 / 555 / 610

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

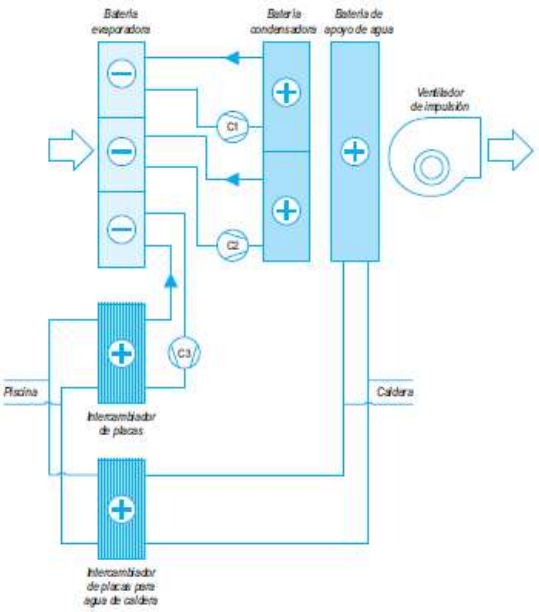
Temperatura seca de entrada de aire

Máxima:	35ºC (65% HR - 29ºC BH)
Mínima:	18ºC (90% HR - 17ºC BH)

Temperatura de entrada de agua al condensador

Máxima:	50ºC
Mínima:	20ºC

ESQUEMA DE PRINCIPIO



COMPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS

Estructura

- Carrocería de panel sándwich, fabricada en chapa de acero galvanizada de 1 mm, con pintura poliéster en exterior e interior, y aislamiento de fibra de vidrio de 25 mm.
- Chasis autoportante y puertas con bisagras para acceso a las distintas secciones del equipo.
- Cierres con junta de goma en todos los paneles y puertas para asegurarla estanqueidad.
- Cubre-juntas de chapa entre módulos para instalación en exterior.

Circuito de aire interior

- Filtro G3 reutilizable montado sobre un bastidor.
- Batería de frío de expansión directa, tres circuitos, con tubos de cobre y aletas de aluminio, con protección de poliuretano.
- Batería condensadora con tubos de cobre y aletas de aluminio, con protección de poliuretano (condensador de aire) y de placas soldadas (condensador de agua).
- Bandeja de recogida de condensados en acero inoxidable con orificio de salida. Esta bandeja está inclinada hacia el desagüe para que no quede agua estancada en la misma, evitando así problemas sanitarios.
- Ventilador centrífugo de chapa galvanizada con acoplamiento al motor mediante poleas y correas. Conjunto montado sobre antivibratorios y unido al panel mediante conducto flexible.
- Compuerta de by-pass de aire de ajuste manual.

Circuito frigorífico

- Equipo de tres circuitos frigoríficos:
  - Todos los circuitos participan en la deshumectación del aire al evaporar sobre batería.
  - Uno de los circuitos condensa sobre un intercambiador de placas de acero especial SMO-254 termosoldado con cobre que, alimentado con el agua de la piscina, recupera parte de la energía consumida en el proceso de evaporación. Este intercambiador **nunca** se pueden utilizar en piscinas con tratamientos de cloración salina (ver capítulo "Comportamiento a la corrosión").
  - Los otros dos circuitos condensan sobre una batería de aire colocada a la salida del aire procedente del evaporador, calentando el aire frío y seco de salida del mismo, antes de impulsarlo a la batería de apoyo de agua opcional.
- Tres compresores herméticos scroll con aislamiento térmico, protección integral de la temperatura del motor, montados sobre soportes antivibratorios.
- Válvula de expansión termostática con igualación externa.
- Filtro deshidratador antiácido.

Protecciones

- Presostatos de alta y baja presión.
- Interruptor general de puerta.
- Interruptor automático circuito de mando.
- Magnetotérmicos de protección de línea de alimentación de compresores y motor de ventiladores.
- Termostato de Tª límite de entrada a batería de deshumidificación.
- Temporizador anti-corto-ciclo del compresor.
- Doble puerta de acceso al ventilador.

Cuadro eléctrico

- Cuadro eléctrico completo, totalmente cableado.
- Toma de tierra general.
- Contactores de compresores y motoventilador(es).

Regulación electrónica CIATpool



CIATpool realiza un control de la deshumectación de la piscina en función de la lectura de temperatura y humedad de la sonda ambiente de aire.

Está constituido básicamente por una placa de control µPC MEDIUM, un terminal pGD1, un terminal de usuario TCO (opcional) y sensores.

Mediante una tarjeta de comunicación BMS se puede conectar a un sistema de gestión técnica centralizada.

También gestiona una conexión local entre unidades mediante una red pLAN (µPC MEDIUM Local Area Network), permitiendo, para un máximo de 15 unidades, la comunicación de datos e información.

Funciones principales:

- Regulación de la deshumectación en los modo de funcionamiento: FRÍO / CALOR / AUTO y selección de la consignas.
- Control permanente de los parámetros de funcionamiento.
- Temporizaciones de los compresores.
- Programación diaria y semanal.
- Seguridad anti-incendio.
- Diagnóstico de fallos y alarma general.

Funciones opcionales:

Este control permite el mando de elementos opcionales tales como:

- Compuerta de aire exterior para renovación de aire.
- Caja de mezcla para free-cooling térmico o termoentálpico.
- Resistencias eléctricas de apoyo.
- Batería de apoyo de agua caliente.
- Intercambiador de placas para el agua del vaso de piscina PWA.
- Detector de filtros sucios.
- Sonda de calidad del aire para medición del CO_2.
- Medidor de energía.

Terminal pGD1:

Instalado en el cuadro eléctrico de la máquina, permite:



- El paro / marcha del equipo.
- La programación inicial del equipo y la modificación de los parámetros de funcionamiento.
- La selección del modo de funcionamiento y el ajuste de los puntos de consigna.
- La visualización en pantalla de las variables controladas y de los valores medidos por los sensores.
- La visualización de la descripción de las alarmas activas y del histórico de alarmas.

Terminal de usuario TCO (opcional):



Este terminal se puede instalar en el cuadro eléctrico, en sustitución del terminal pGD1. En este caso, el terminal pGD1 se puede instalar a distancia.

Importante: con este terminal no es posible acceder a los parámetros.

Air Master BCP		320	360	400	440	480	555	610
Circuito de aire	Potencia deshumidificación ① (kg/h)	66,5	77,8	82,8	93,1	100	116,2	126,5
	Potencia calorífica (kW)	69,5	85,5	94	111,9	109,7	124,2	148,7
	Potencia frigorífica ② (kW)	92,1	109,8	115	132,2	138,4	160	179,9
	Potencia absorbida ③ (kW)	22,6	26,3	29,3	31,2	33,1	36,9	45
	Caudal aire nominal (m³/h)	16.000	18.000	20.000	22.000	24.000	27.775	30.000
	Presión estática disp. (mm.c.a.)	19,1	17,5	19,7	16,6	17,2	16,5	18,8
	Tipo ventilador / Número	Centrífugo / 1						
	Potencia (kW)	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11
Circuito de aire de alto caudal (opcional)	Caudal aire nominal (m³/h)	24.000	27.000	30.000	33.000	36.000	41.625	43.000
	Presión estática disp. (mm.c.a.)	16,9	21,9	18,9	15,8	18,2	17,4	19,4
	Tipo ventilador / Número	Centrífugo / 1						
	Potencia (kW)	7,5	11	11	11	11	15	18,5
Condensador de agua	Potencia calorífica ④ (kW)	39,7	43,1	42,8	44	54,2	65,1	65,2
	Caudal agua nominal (m³/h)	6,8	7,4	7,4	7,6	9,3	11,2	11,2
	Pérdida de carga (m.c.a.)	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8
	Conexiónes hidráulicas	DN-50 Ø 1 1/2"					DN-63 Ø 2"	
Batería de apoyo de agua caliente (opcional)	Potencia calorífica ⑤ (kW)	130,2	138,4	145,1	165,3	179,3	211,3	216,7
	Caudal agua nominal (m³/h)	6,8	7,2	7,5	8,6	9,4	11	11,3
	Pérdida de carga (m.c.a.)	1,6	1,8	1,2	1,2	1,4	1,7	1,6
	Conexiónes hidráulicas	2"						
Intercambiador de placas para agua de caldera (opcional)	Potencia calorífica ⑤ (kW)	200			350		500	
	Caudal (17ºC salto) (m³/h)	10,6			17,7		25,3	
	Pérdida de carga (m.c.a.) (lado piscina y lado caldera)	0,9			0,8		0,8	
	Conexiones hidráulicas roscadas	2"			2 1/2"			
Compresor	Tipo	Scroll						
	Nº compresores / Nº etapas	3 / 3						
	Nº circuitos aire / recuperación	2 / 1						
	Volumen aceite (l)	3,3 + 1,7 / 3,3	3,3 + 3,3 / 3,3	4,0 + 3,3 / 3,3	4,0 + 4,0 / 3,3	4,0 + 4,0 / 4,0	6,2 + 6,2 / 6,2	8,0 + 6,2 / 6,2
Características eléctricas	Tensión de red	400 V / III ph / 50 Hz (±10%)						
	Acometida	3 Hilos + Tierra + Neutro						
Intensidad máxima absorbida (A)		87,1	99,1	102,2	102,2	102,2	120,2	144,5
Refrigerante	Tipo	R-407C						
	Potencial de calentamiento atmosférico (PCA) ⑥	1.774						
	Carga (kg)	18,1	23,2	23,6	28,2	28,2	33,5	34,3
	Impacto ambiental (tCO2eq)	31,6	40,5	41,2	49,2	49,2	58,4	59,8
Dimensiones	Largo (mm)	4.640 (2.865 + 1.775)						
	Ancho (mm)	2.204						
	Alto (mm)	1.603			1.822		2.138	
Peso	(kg)	2.690	2.865	2.940	3.360	3.385	3.950	4.050
Evacuación de condensados Ø		1 1/4"						

Dada una potencia de deshumidifación máxima de 126,5 kg/h, es necesaria la presencia de 10 equipos de deshumidificación para cumplir con las necesidades de evaporación de agua que producen los tanques cuando la actividad en la piscifactoría es máxima. La potencia calorífica que proporciona el equipo es de 216,7 kW para el calentamiento de aguas de caldera en intercambiadores. Por seguridad para los cálculos, supondremos que sólo 6 de los deshumidificadores estarán activos, ya sea porque funcionarán como bombas de calor o bien porque trabajarán en modo deshumidifacador, por lo que la producción calorífica de los equipos de deshumidificación será de 1.300,2 kW.

El equipo se encuentra conectado con el depósito acumulador al cual le transfiere dichas calorías.

Las necesidades caloríficas (tanques, aseos, oficinas) menos la potencia calorífica en deshumidificador será el calor requerido que se deberá conseguir con bombas de calor y/o caldera.

Necesidades caloríficas	Producción deshumidificación	Producción en caldera y con bomba de calor
1.555,19 kW	1300,2 KW	254,99 KW

Tabla 3: Necesidades caloríficas descontando la producción de los deshumidificadores

3.3 DISEÑO DEL SERPENTÍN

Para el diseño de un serpentín se requiere realizar un diseño Térmico y mecánico del mismo. El diseño térmico de serpentines para tanques incluye la determinación del área de transmisión de calor requerida para mantener el contenido del tanque a una temperatura constante o para aumentar o disminuir la temperatura de su contenido, de acuerdo con una magnitud especifica, en un tiempo determinado.

Para el cálculo del área de intercambio necesaria para el serpentín se hará uso de la expresión:

$$A_c = \left[D_d + U_e A_e \left(\frac{T_f + T_0}{2} - T_\infty\right)\right]\left[\frac{1}{U_s\left[T_v - (T_f + T_0)/2\right]}\right] \cdot F$$

Donde:

- Ac: área del serpentín (m2).
- Ae: área equivalente (m2).
- F: factor de diseño (seguridad), se considera igual a la unidad.
- Tf: temperatura final de calentamiento (ºC).
- T0: temperatura inicial de calentamiento (ºC).
- Tv: temperatura del fluido calefactor (ºC).
- Ue: coeficiente global de transmisión de calor equivalente del tanque, (kcal/hm2ºC).
- Us: coeficiente global de transmisión de calor del serpentín, (kcal/hm2ºC).
- Dd: Duty de diseño (servicio energético) (kcal/h).

El material seleccionado para el serpentín es acero inoxidable, para que resista bien la corrosión del agua salada.

Algunos de los parámetros varían en función de las características del tanque. A partir de la siguiente tabla definiremos los parámetros Ue y Ae a aplicar.

Application	Fluid	U_e	A_e
Tanks on legs, outdoors, not insulated	Oil	3.7	$0.22A_t + A_s + A_r$
	Water at 150°F.	5.1	$0.16A_t + A_s + A_r$
Tanks on legs, outdoors, insulated 1 in.	Oil	0.45	$0.7A_t + A_s + A_r$
	Water	0.43	$0.67A_t + A_s + A_r$
Tanks on legs, indoors, not insulated	Oil	1.5	$0.53A_t + A_s + A_r$
	Water	1.8	$0.35A_t + A_s + A_r$
Tanks on legs, indoors, insulated 1 in.	Oil	0.36	$0.8A_t + A_s + A_r$
	Water	0.37	$0.73A_t + A_s + A_r$
Flat-bottom tanks,† outdoors, not insulated	Oil	3.7	$0.22A_t + A_s + 0.43D_t$
	Water	5.1	$0.16A_t + A_s + 0.31D_t$
Flat-bottom tanks,† outdoors, insulated 1 in.	Oil	0.36	$0.7A_t + A_s + 3.9D_t$
	Water	0.37	$0.16A_t + A_s + 3.7D_t$
Flat-bottom tanks, indoors, not insulated	Oil	1.5	$0.53A_t + A_s + 1.1D_t$
	Water	1.8	$0.35A_t + A_s + 0.9D_t$
Flat-bottom tanks, indoors, insulated 1 in.	Oil	0.36	$0.8A_t + A_s + 4.4D_t$
	Water	0.37	$0.73A_t + A_s + 4.5D_t$

*Based on typical coefficients.
†The ratio $(t - t_a)/(t - t')$ assumed at 0.85 for outdoor tanks. °C = (°F − 32)/1.8; to convert British thermal units per hour-square foot-degrees Fahrenheit to joules per square meter-second-kelvins, multiply by 5.6783.

Tabla 4: Determinación de los parámetros Ue y Ae

Por las características del tanque, el área equivalente (Ae) se obtiene de aplicar la siguiente ecuación:

$$Ae= 0,73At + As + 4.5\ Dt$$

Siendo:

- At: área del techo (m2).
- As: área de las paredes laterales del tanque, en metros cuadrados (m2).
- dt: diámetro del tanque, en metros (m).

El Duty de diseño se calcula mediante la siguiente expresión:

$$D_d = Q \cdot \lambda_v$$

- Q: es el máximo caudal de vapor que tiene que soportar el serpentín, (kg/h).
- λv: calor latente de vaporización, en kilocalorías por kilogramos (kcal/kg).

Al fluir ACS por nuestro circuito, no se considerará el calor latente de vaporización sino el calor específico del agua con un salto de temperatura de 25ºC.

Para el diseño mecánico, se va a optar por un serpentín de tipo horquilla.

Cada tramo del serpentín, definiendo tramo como el número de vueltas del mismo, se compone de un tramo recto, dos codos y un carrete (fragmento recto de tubo que los une).

Se debe de tener en cuenta que debe de existir una separación mínima entre la pared del tanque y el serpentín será de 15 cm.

En el diseño térmico del serpentín, se ha obtenido el área de intercambio de calor necesaria, ahora se trata de calcular la longitud requerida del serpentín en función del diámetro, el número de vueltas que ha de tener para que la distribución del serpentín sea homogénea en vista en planta, el número de codos, carretes y pulgadas de soldadura.

Debido al área de intercambio de calor requerido por el sistema, el serpentín debe de ser de gran longitud y en función del diámetro del mismo, el número de vueltas que debe dar para que la distribución del serpentín sea homogénea en la vista en planta del tanque es elevado, por lo que también se requiere de un gran número de codos. Todo esto se traduce en unas elevadas pérdidas de carga. Para solucionar este problema, se divide el serpentín (de longitud determinada y diámetro) en secciones iguales, colocando cada sección una encima de otra, a la misma distancia existente entre la primera sección del serpentín y el fondo del tanque (5 cm). De esta forma se consigue reducir la pérdida de presión, reduciendo el caudal del fluido a través de cada sección del serpentín y manteniendo el área de intercambio de calor requerido en el sistema.

Para el diseño mecánico del serpentín se procede a realizar los siguientes cálculos:

1. Cálculo de la longitud total del serpentín (longitud teórica) necesaria y de cada sección del mismo en función del área de transmisión requerida.
2. Determinación del número de tramos y cálculo de la longitud de tramo recto.
3. Determinación del número de codos y carretes.
4. Determinación de los ángulos de los codos y la longitud superficial equivalente de los mismos.
5. Cálculo de la longitud de los carretes.
6. Determinación de la longitud real del serpentín.

Conocido el área de intercambio de calor necesario, obtenido en el diseño térmico, se halla la longitud del serpentín en función del diámetro del mismo mediante la siguiente expresión:

$$L_s(teórica) = \frac{A_c}{2\pi r_s} = \frac{A_c}{\pi \phi_s}$$

Siendo:

- Ls (teórica): longitud del serpentín necesaria (m).
- rs: radio del serpentín (m).
- øS: diámetro del serpentín (m).

Para calcular el número de tramos, utilizaremos la siguiente tabla:

Tramo	Distancia a tabuladura en tangente (dt)
1	a
2	a + d
3	a + 2d
N	a + (n-1)d

Tabla 5: Determinaciñon del parámetro dt en función de los tramos del serpentín

Se denomina “distancia a tabuladura tangente, (dt)” a la distancia de un tramo cualquiera del serpentín (medida en perpendicular a éste tramo desde su centro) hasta la circunferencia imaginaria tangente a los recodos que envuelve a todo el serpentín.

El valor de “a” equivale al radio de un codo largo de 90º. Se denomina “d” a la “distancia entre centerline (eje longitudinal) de tubos”, esta distancia no debe de ser menor que dos veces el diámetro nominal del tubo empleado. Su valor se determina con ayuda de una hoja de cálculo mediante tanteo, hasta obtener la longitud necesaria del serpentín (o un valor mayor, longitud real).

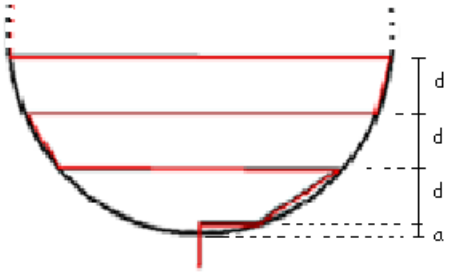


Figura 1: Distribución de los tramos de un serpentín

En este punto, se supone un valor de “d” y llegados al punto 8º se tantea hasta obtener una longitud del serpentín igual o mayor a la longitud teórica.

El número de tramos finalizará cuando el valor de la distancia a tabuladura tangente sea igual o menor al diámetro de la circunferencia imaginaria. La longitud de cada uno de los tramos se determina mediante:

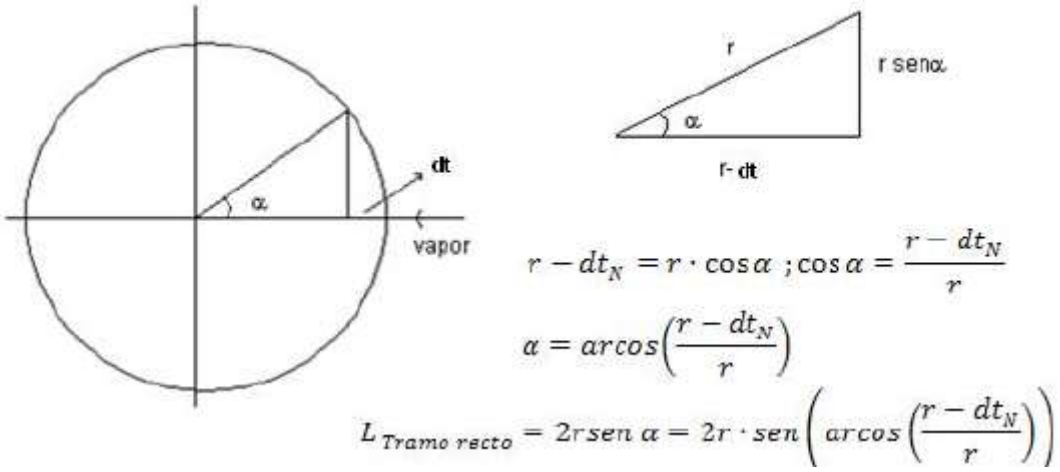


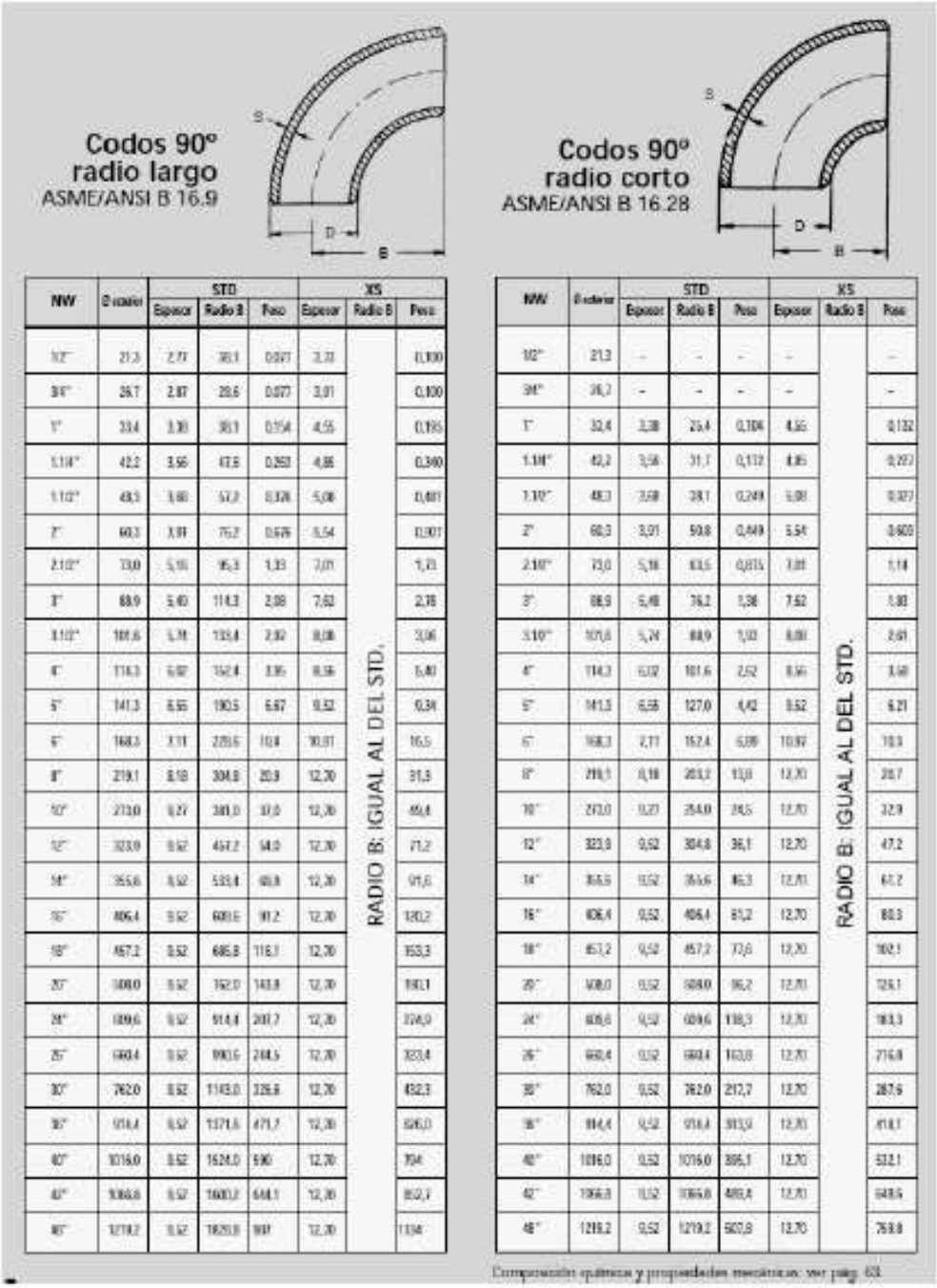
Figura 2: Cálculos para el diseño de los tramos rectos de un serpentín

Siendo:

- LTr: longitud de tramo recto (longitud de cada tramo de la sección) (m).
- r: radio de la circunferencia imaginaria (m).
- dtN: distancia a tabuladura tangente del tramo N (m).

Un aspecto importante a considerar es que, el primer tramo de cada sección del serpentín cuenta con una longitud igual a la mitad de la calculada, ya que el tubo que entra al tanque gira 90º a la izquierda o a la derecha. Esto no se considera con el último tramo, que sale sin codo, en tramo recto formando un ángulo con la virola inferior del tanque.

El cálculo del factor a viene normalizado en la siguiente tabla



Codos 90º radio largo
ASME/ANSI B 16.9

NW	Ø exterior	STD			XS		
		Espesor	Radio B	Peso	Espesor	Radio B	Peso
1/2"	21,3	2,77	38,1	0,817	3,73	RADIO B: IGUAL AL DEL STD.	1,000
3/4"	26,7	2,87	28,6	0,877	3,91		0,100
1"	33,4	3,38	38,1	0,154	4,55		0,195
1.1/4"	42,2	3,56	47,6	0,253	4,85		0,340
1.1/2"	48,3	3,68	57,2	0,328	5,08		0,481
2"	60,3	3,91	76,2	0,479	5,54		0,907
2.1/2"	73,0	5,16	95,3	1,33	7,01		1,73
3"	88,9	5,49	114,3	2,08	7,62		2,78
3.1/2"	101,6	5,74	133,4	2,62	8,08		3,66
4"	114,3	6,02	152,4	3,36	8,56		5,40
5"	141,3	6,55	190,5	5,07	9,52		8,34
6"	168,3	7,11	228,6	10,4	10,97		16,5
8"	219,1	8,18	304,8	20,9	12,70		31,3
10"	273,0	9,27	381,0	37,0	12,70		49,4
12"	323,9	9,52	457,2	54,0	12,70		71,2
14"	355,6	9,52	533,4	69,8	12,70		91,6
16"	406,4	9,52	609,6	91,2	12,70		120,2
18"	457,2	9,52	685,8	116,1	12,70		153,3
20"	508,0	9,52	762,0	143,8	12,70		190,1
24"	609,6	9,52	914,4	203,7	12,70		274,9
26"	660,4	9,52	990,6	244,5	12,70		323,4
30"	762,0	9,52	1143,0	326,6	12,70		432,3
36"	914,4	9,52	1371,6	471,7	12,70		626,0
40"	1016,0	9,52	1524,0	590	12,70		784
42"	1066,8	9,52	1600,2	644,1	12,70		852,7
48"	1219,2	9,52	1828,8	869	12,70		1154

Codos 90º radio corto
ASME/ANSI B 16.28

NW	Ø exterior	STD			XS		
		Espesor	Radio B	Peso	Espesor	Radio B	Peso
1/2"	21,3	–	–	–	–	RADIO B: IGUAL AL DEL STD.	–
3/4"	26,7	–	–	–	–		–
1"	33,4	3,38	25,4	0,106	4,55		0,132
1.1/4"	42,2	3,56	31,7	0,172	4,85		0,203
1.1/2"	48,3	3,68	38,1	0,249	5,08		0,327
2"	60,3	3,91	50,8	0,449	5,54		0,603
2.1/2"	73,0	5,16	63,5	0,815	7,01		1,14
3"	88,9	5,49	76,2	1,38	7,62		1,83
3.1/2"	101,6	5,74	88,9	1,93	8,08		2,61
4"	114,3	6,02	101,6	2,52	8,56		3,48
5"	141,3	6,55	127,0	4,42	9,52		6,21
6"	168,3	7,11	152,4	6,89	10,97		10,3
8"	219,1	8,18	203,2	13,8	12,70		20,7
10"	273,0	9,27	254,0	26,5	12,70		32,9
12"	323,9	9,52	304,8	36,1	12,70		47,2
14"	355,6	9,52	355,6	46,3	12,70		61,2
16"	406,4	9,52	406,4	61,2	12,70		80,3
18"	457,2	9,52	457,2	77,6	12,70		102,1
20"	508,0	9,52	508,0	96,2	12,70		126,1
24"	609,6	9,52	609,6	138,3	12,70		183,3
26"	660,4	9,52	660,4	163,8	12,70		216,8
30"	762,0	9,52	762,0	217,7	12,70		287,6
36"	914,4	9,52	914,4	313,9	12,70		418,1
40"	1016,0	9,52	1016,0	396,1	12,70		532,1
42"	1066,8	9,52	1066,8	449,4	12,70		648,6
48"	1219,2	9,52	1219,2	607,8	12,70		768,8

Composición química y propiedades mecánicas: ver pág. 63

Tabla 6: Radios de los codos seleccionados en función del diámetro de tubería

Para determinar el nº de codos y carretes se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$Nºcodos = 2 \cdot Nºtramos - 2$$

$$Nºcarretes = Nºtramos - 1$$

Conocido la longitud superficial equivalente de un codo de 90º, se puede determinar la longitud superficial de un codo cualquiera del serpentín, de la siguiente manera:

$$L_{supf.codo90º}(Ø2\ in) = 2 \cdot \pi \cdot Radio_{codo90º}$$

$$L_{supf.\theta(N)} = \frac{\theta}{90} \cdot L_{supf.codo90º}$$

Siendo “t” un ángulo cualquiera, “α” o “β”, ángulo inicial (primer codo) y ángulo final (segundo codo) de un tramo respectivamente. Ambos se calculan con las expresiones siguientes:

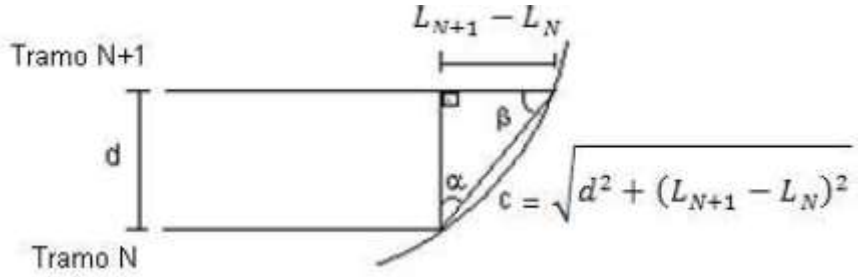
$$\alpha_N = arsen\left(\frac{d}{\sqrt{d^2 + (L_{N+1} - L_N)^2}}\right)$$

$$\beta_N = 180 - \alpha_{N-1}$$

Siendo:

- LN+1: longitud del tramo recto N+1
- LN: longitud del tramo recto N

La longitud de los carretes se determina mediante la siguiente expresión:



La longitud real del serpentín será la suma de todos los tramos rectos calculados por el número de secciones en que se divide el serpentín, es decir:

$$L_S(real) = Nº\ secciones \cdot \sum (L_{tramos\ rectos} + L_{codos} + L_{carretes})$$

3.3.1 CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DE UN SERPENTÍN

DATOS:

T vapor	50	ºC
Tfluido a calefactar	8	ºC
T final	25	ºC

1. Cálculo del área de intercambio de calor necesaria

$$A_c = \left[D_d + U_e A_e \left(\frac{T_f + T_0}{2} - T_\infty\right)\right]\left[\frac{1}{U_s\left[T_v - (T_f + T_0)/2\right]}\right] \cdot F$$

Ac	14,909	m^2	Tinf	0	
Ue	1,8	kcal/h m^2ºC	Us	40,065	Acero inoxidable
Tf	25		Tv	50	
To	8		F	1	

Área total	100	m^2
Área paredes	35,1858377	m^2
Diametro	11,2	m
Ae=	158,586	m^2

$$D_d = Q \cdot \lambda_v$$

Dd	15300	kcal/h	
Qliq	612	kg/h	0,17 lps
cp	1	kcal/kgºC	
Te liq cal	50	ºC	
Ts liq cal	25	ºC	

2. Cálculo de la longitud teórica del serpentín

$$L_s(teórica) = \frac{A_c}{2\pi r_s} = \frac{A_c}{\pi \phi_s}$$

L teórica del serpentin	78,699	m		
D serpentin	0,0603	m	2	in
			60,3	mm
nº de sección	4			
Longitud teórica de una seccion			19,675	m

3.Determinación del número de tramos y cálculo del tramo recto

øS (in)	øS (mm)	Longitud teórica del serpentín (m)	Nº Secciones iguales	Longitud teórica de una sección (m)
2	60,3	78,699	4	19,67474748

La distancia "d" para 2 in de diámetro es de 3,59 m

El número de tramos finalizará cuando el valor de la distancia a tabuladura tangente sea igual o menor al diámetro de la circunferencia imaginaria

D real 11,2

D imaginario **10,9** (15 cm de separación a paredes)

Cáculo de tramos

Tramo	Distancia a tabuladura en tangente (dt)
1	a
2	a + d
3	a + 2d
N	a + (n-1)d

TABLA A-II 3.1: CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRAMOS

TRAMO 1 a 0,076 Ver tabla 6

TRAMO 2 a+d **3,666**

TRAMO 3 a+2d **7,256**

TRAMO 4 a+(N-1)*d **10,846**

Cálculo de a Longuitud del tramo recto de los tramos $2r \cdot sen\left(arcos\left(\frac{r - dt_1}{r}\right)\right)$

Tramo 1 --> Ltr **2,57** m

r 10,90

dt1 0,08

Tramo 2 -->Ltr **16,31** m

dt2 3,67

Tramo 3 --> Ltr		20,55	m
dt3	7,26		
Tramo 4 --> Ltr		21,80	m
dt 4	10,85		

4. Determinación de nº de codos y carretes

nº Codos	6	
nº Carretes	3	

$$L_{supf.codo90º}(Ø2\ in) = 2 \cdot \pi \cdot Radio_{codo90º}$$

Longitudes de CODO

d	L1	L2	L3	L4
3,59	2,57	16,31	20,55	21,80

Tramo 1

r codo	0,076	m	
Lsup codo	0,48	m	
Estimación ángulos			
alfa1	14,65	º	
Lsup alfa 1	0,08	m	

Tramo 2

beta2	165,35	º	
Lsup beta 2	0,88	m	
alfa 2	40,26	º	
Lsup alfa 2	0,21	m	

Tramo 3

beta 3	139,74	º	

Lsupbeta 3	0,74	m
alfa 3	70,74	º
Lsup alfa 3	0,38	m
Suma Lsup codos	2,29	m

5. Cálculo de longitud de carretes

Tramo 1	14,20	m
Tramo 2	5,55	m
Tramo 3	3,80	m
Suma longitud de carretes	23,56	m

6. Determinación de la longitud real del serpentín.

L1	2,57	m
L2	16,31	m
L3	20,55	m
L4	21,80	m
Lcodos	2,29	m
Lcarretes	23,56	m
Suma	87,06	m

3.4 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN Y SISTEMA DE BOMBEO.

ECUACION DE CONTINUIDAD

CALCULO DE DIAMETRO

Q(l/s)	V(m/s)	D(m)	D(mm)
0,17	1	0,015	14,712
0,34	1	0,021	20,806
0,68	1	0,029	29,424
1,02	1	0,036	36,037
1,36	1	0,042	41,613
1,7	1	0,047	46,524
2,04	1	0,051	50,965
4,08	1	0,072	72,075
8,16	1	0,102	101,929
8,84	1	0,106	106,092

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS SIMPLES

FORMULA EMPIRICA DE VERONESE PARA TUBERIAS DE PVC

$$hr = 0.365 \times \frac{Q^{1.8}}{D^{4.8}} xL$$

Línea de distribución en tanques

Calculo de la perdida de carga

	Q(l/h)	Q(l/seg)	D(mm)	L(m)	hr(m)
Serpentín	612	0,17	60	87	0,00959
Q serpentin	612	0,17	17,4	6,39	0,26873
Q serpentin	612	0,17	17,4	7,14	0,30027
Q1	1224	0,34	22,9	14,28	0,55952
Q2	2448	0,68	38	14,28	0,17136
Q3	3672	1,02	43,4	14,28	0,18789
Q4	4896	1,36	54,4	14,28	0,10663
Q5	6120	1,7	54,4	14,28	0,15933
Q6.1	7344	2,04	58,40	30,15	0,2309
Q6.2	7344	2,04	58,40	144,91	1,10978
Q7.1	14688	4,08	83,40	15,58	0,07499
Q7.2	14688	4,08	83,40	13,34	0,06421
Q8	29376	8,16	102,00	85,57	0,54741
Q9.1	31824	8,84	129,80	35,8	0,08312
Q9.2	31824	8,84	129,80	35,69	0,08287
Q10	2448	0,68	38	144,1	1,72924
Q11	2448	0,68	38	21,22	0,25465
Q12	1836	0,51	38	14,26	0,10196
Q13	1224	0,34	22,9	14,26	0,55874
Q14	612	0,17	17,4	14,26	0,59969
Q15	1224	0,34	22,9	8,08	0,31659
Q16	2448	0,68	38	29,32	0,35185

Tubos de PVC - U para sistemas de abastecimiento de agua

C-7.5 / S-13.3 (7.5 kg/cm2 - 7.5 bares - 105 lb/pulg2)

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR PARED (mm)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (kg)
TUB144	63	63,00	2,30	58,40	6,00	3.93
TUB145	75	75,00	2,80	69,40	6,00	5.71
TUB146	90	90,00	3,30	83,40	6,00	8.09
TUB147	110	110,00	4,00	102,00	6,00	11.99
TUB148	140	140,00	5,10	129,80	6,00	19.52
TUB149	160	160,00	5,80	148,40	6,00	25.42
TUB150	200	200,00	7,30	185,40	6,00	40.12
TUB151	250	250,00	9,10	231,80	6,00	62.52
TUB152	315	315,00	11,40	292,20	6,00	98.87
TUB378	355	355,00	12,90	329,20	6,00	126.26
TUB379	400	400,00	14,50	371,00	6,00	160.18
	450	450,00	16,30	417,40	6,00	
	500	500,00	18,10	463,80	6,00	
	630	630,00	22,80	584,40	6,00	

TUBERIA PVC - SAP

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		Ø EXTERIOR (mm)	ESPESOR e (mm)	Ø Int. (mm)	PESO (Kgs)
TUB007A	½"	15	21.00	1.80	17.40	0.481
TUB008A	3/4"	20	26.50	1.80	22.90	0.619
TUB009A	1"	25	33.00	1.80	29.40	0.871
TUB010A	1 ¼"	30	42.00	2.00	38.00	1.114
TUB011A	1 ½"	40	48.00	2.30	43.40	1.464
TUB012	2"	50	60.00	2.80	54.40	2.178
TUB013	2½"	65	73.00	3.50	66.00	3.307
TUB014	3"	80	88.50	3.80	80.90	4.376
TUB015	4"	100	114.00	4.00	106.00	5.982

SEL y SAP longitud total 3 m. Uniones SP (Simple Presión).

Péridas de carga globales

Caso 1 El sistema recircula el agua sin introducirse en los serpentines

		Hf	nº de tramos
Tramos con Q6.2		4,439105	4
Tramos con Q7,1		0,149989	2
Tramo con Q7.2		0,128424	2
Tramo con Q8		0,547414	1
Tramo con Q9.1		0,083123	1
Tramo con Q9.2		0,082867	1
Tramo con Q10		1,729243	
	Total	7,160166	mca

Se estiman unas pérdidas de carga del 20 %

Total 8,592199 mca

Caso 2 El sistema funciona a máxima capacidad intercambiando calor en todos los serpentines del sistema

Hf en serpentín

G	K	U	nº Codos
0,21429	9,8	0,7	1	6

	Hf	nº tramos
Hf total serpentines	11,14286	52
Qserpentin 1	13,97376	52
Qserpentin 2	15,61387	52
Q1	2,238089	4
Q2	0,685457	4
Q3	0,751545	4
Q4	0,426502	4
Q5	0,637322	4
Q6.1	0,4618	2
Q7.1	0,149989	2
Q8	0,547414	1
Q9.1	0,083123	1
Q9.2	0,082867	1
Q11	0,254646	1
Q12	0,101958	1
Q13	0,558739	1
Q14	1,799077	3
Q15	0,633185	2
Q16	0,351849	1
TOTAL	50,49405	mca

Se estiman unas pérdidas de carga del 20 %

Total 60,59286 mca

CÁLCULO DE BOMBEO: Instalación de calefacción

ALTURA MANOMÉTRICA DE ELEVACIÓN

Máxima altura geométrica de elevación:	0	m
Perdidas de carga:	60,59	m
Altura manométrica de elevación en la bomba:	60,59	m

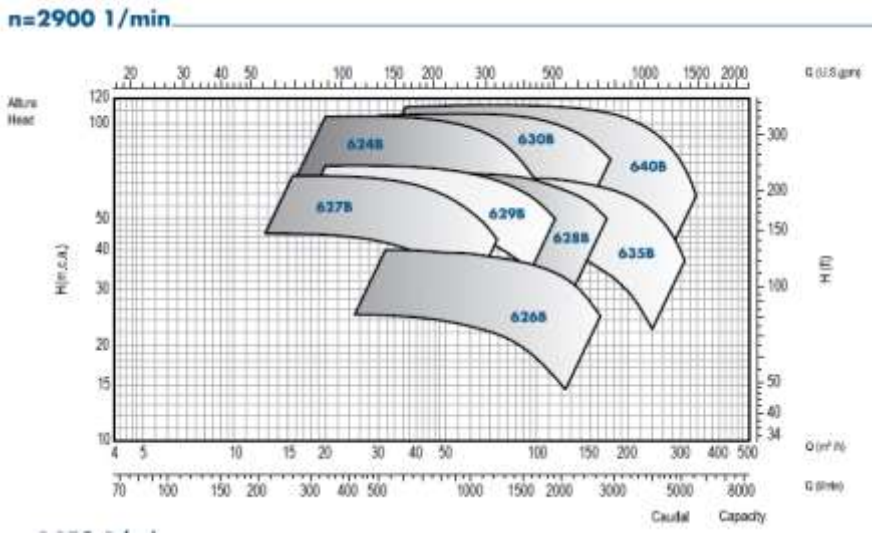
CAUDAL DE BOMBEO HACIA EL BIOFILTRO:

Caudal del aspersor a la presión nominal:	31824	l/h
Caudal de riego consumido en un sector:	8,84	l/s

POTENCIAS DE LA BOMBA Y DEL GRUPO ELECTRÓGENO

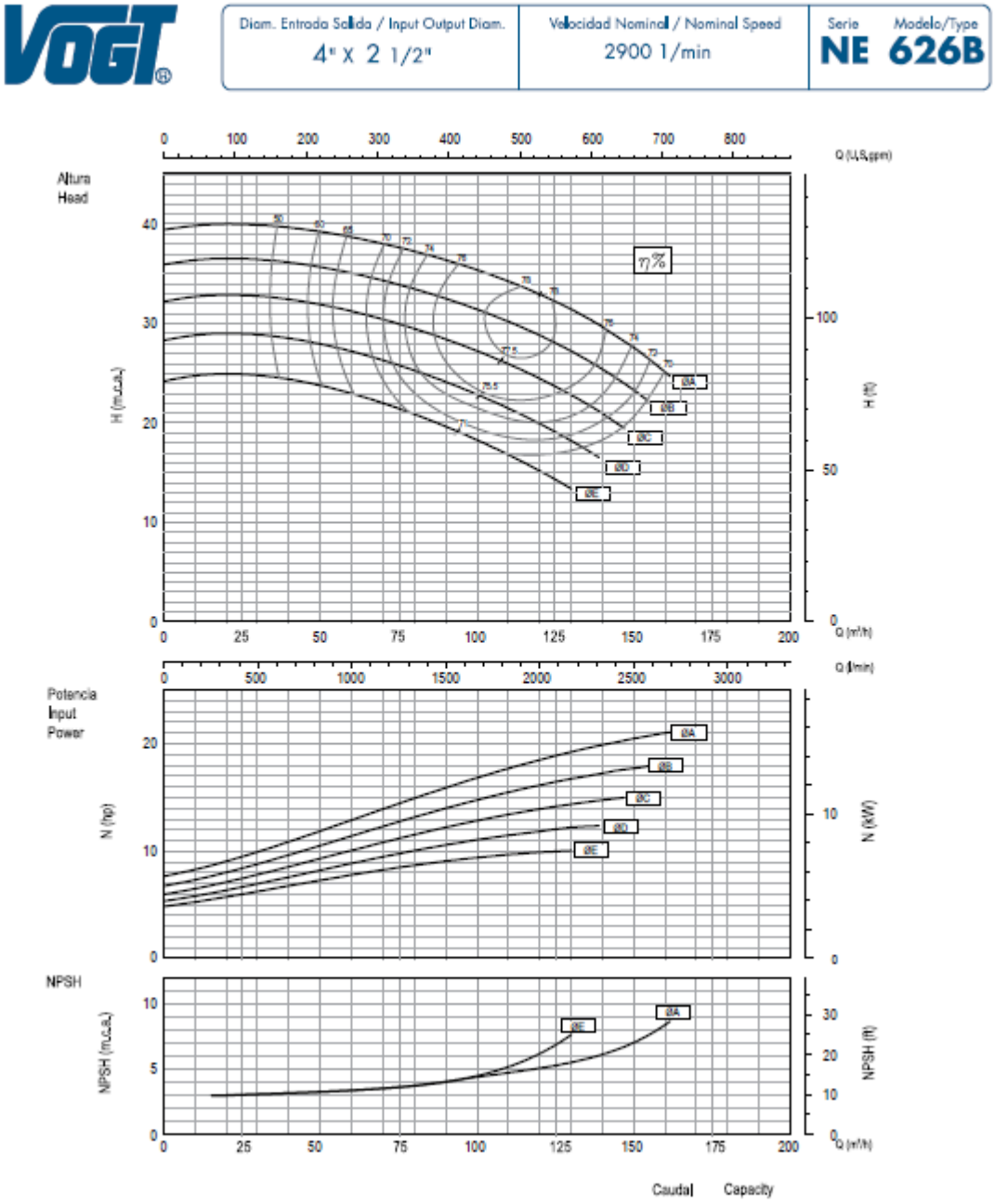
Potencia útil que ha de suministrar la bomba al flujo:	535,62	kgm/s
	7,14	CV
	5,26	kW
Rendimiento considerado para la electrobomba:	0,70	
Potencia necesaria en el motor de accionamiento de la bomba:	7,51	kW

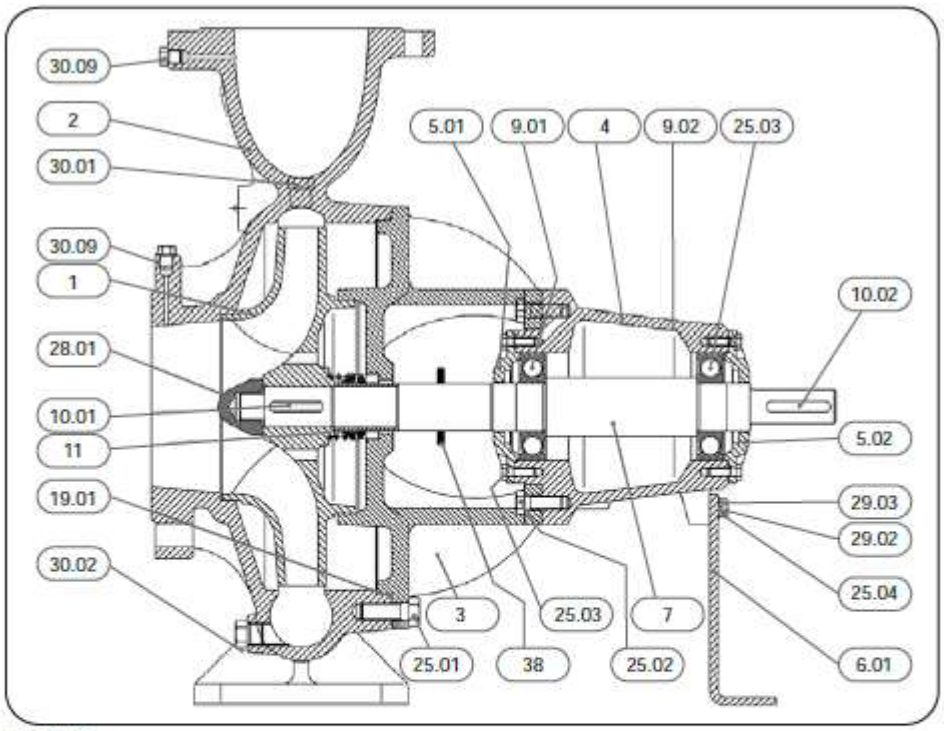
Selección de la bomba



El catálogo muestra que según nuestras necesidades

Q	31,824 m^3/h
Hf	60,59 m.c.a





MODELOS
614 - 620 - 621 - 626 - 626B - 627B - 628B - 629 - 629B - 630 - 630B - 631 - 635 - 635B - 638 - 640 - 640B - 641 - 644
645 - 650 - 660 - 665 - 668

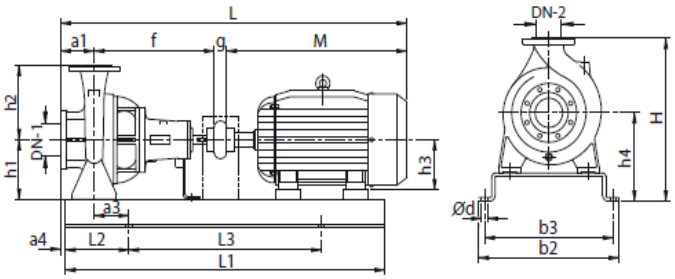
NUM	DENOMINACIÓN
1	Impulsor
2	Cuerpo Bomba
3	Cuerpo Unión
4	Cuerpo Rodamiento
5.01	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Bomba
5.02	Tapa Cuerpo Rodamiento Lado Motor
6.01	Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
7	Eje Cuerpo Rodamiento
9.01	Rodamiento Lado Bomba
9.02	Rodamiento Lado Motor
10.01	Chaveta Impulsor
10.02	Chaveta Machón
11	Sello Mecánico

NUM	DENOMINACIÓN
19.01	O'Ring Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.01	Perno Cuerpo Bomba / Cuerpo Unión
25.02	Perno Cuerpo Unión / Cuerpo Rodamiento
25.03	Perno Tapa Cuerpo Rodamiento
25.04	Perno Pata Soporte Cuerpo Rodamiento
28.01	Tuerca Eje
29.02	Golilla Presión Pata Soporte C.R.
29.03	Golilla Plana Perno Pata Soporte C.R.
30.01	Tapón Cebado
30.02	Tapón Drenaje
30.09	Tapón Toma de Presión
38	Golilla Corta Agua

Modelo	Succión	Descarga	Potencia	Armazón	DIMENSIONES DE EQUIPOS EJECUCIÓN CUERPO DE RODAMIENTO 2900- 50 Hz																	
					Bomba				Motor		Base						Equipo					
	DN1	DN2	HP	FRAME	a1	f	h1	h2	M	h3	L1	L2	L3	d	b2	b3	a4	a3	g	L	H	h4	Peso Aprox. (kg)
NE626B	4"	2 1/2"	10	132 S	100	360	180	200	452	132	1000	170	660	24	450	400	28	98	46	958	460	260	155
			12,5	132 M	100	360	180	200	490	132	1000	170	660	24	450	400	28	98	46	996	460	260	165
			15	132 M	100	360	180	200	490	132	1000	170	660	24	450	400	28	98	46	996	460	260	185
			20	160 M	100	360	180	200	598	160	1000	170	660	24	450	400	28	98	59	1117	460	260	195

Dimensiones y Pesos del Conjunto

2900 - 50 Hz



Se seleccionará una bomba de 12,5 CV con cuerpo de rodamiento 2900 – 50 Hz para cumplir con el suministro

3.5 SELECCIÓN DE DEPÓSITO ACUMULADOR

El depósito acumulador de agua caliente que requiere la instalación es equivalente a un medio del volumen circulante por la instalación de calefacción. Dadas las longitudes de los tramos y los diámetros de los mismos, podemos estimar el volumen de agua contenido en la instalación:

	Radio tuberías (mm)	**D int tuberías (mm)**	**Longuitud tramos**	**nº tramos**	**VOL (m3)**
Hf total serpentines	30,015	60,03	87	52	12,80
Q.serpentin 1	8,7	17,4	6,39	52	0,08
Q.serpentin 2	8,7	17,4	7,14	52	0,09
Q1	11,45	22,9	14,28	4	0,02
Q2	19	38	14,28	4	0,06
Q3	21,7	43,4	14,28	4	0,08
Q4	27,2	54,4	14,28	4	0,13
Q5	27,2	54,4	14,28	4	0,13
Q6.1	31,5	63	30,15	2	0,19
Q7.1	45	90	15,58	2	0,20
Q8	55	110	85,57	1	0,81
Q9.1	70	140	35,8	1	0,55
Q9.2	70	140	35,69	1	0,55
Q11	19	38	21,22	1	0,02
Q12	19	38	14,26	1	0,02
Q13	11,45	22,9	14,26	1	0,01
Q14	8,7	17,4	14,26	3	0,01
Q15	11,45	22,9	8,08	2	0,01
Q16	19	38	29,32	1	0,03
				Total	15,81

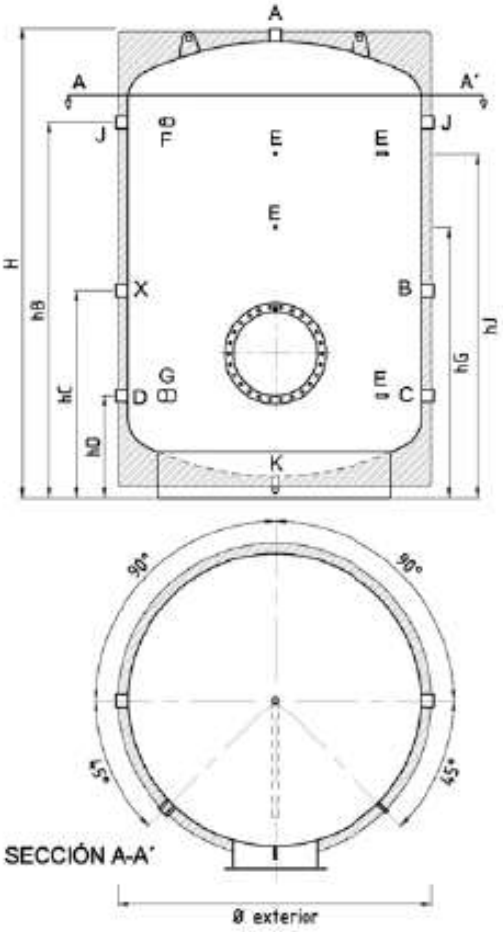
Tabla 7: Volumen de agua simultáeo en la instalación en máxima producción.

Se decide entonces disponer de dos depósitos acumuladores de agua caliente sanitaria a 50ºC con capacidad de 4000 l de agua conectados al sistema cuyas características técnicas se muestran a continuación.

ACUMULADOR INOXIDABLE
Serie AX (AISI 316L)

IDROGAS

PORTES PAGADOS Península



Características técnicas

- Los depósitos de acumulación de IDROGAS AX están fabricados en acero inoxidable AISI-316L, y soldados con la mejor tecnología.
- Aislados con poliuretano flexible, densidad de 25 kg/m³ y 50 mm de espesor, en capacidades desde los 500 hasta los 5.000 litros.
- Acabado exterior en Skay.
- Diseñados para soportar una presión de trabajo de 8 bares en un rango de temperatura de 0 a 90°C.
- Garantía: 2 años.
- Portes pagados a pie de obra sobre camión.

Código	Artículo	€
	ACUMULADOR INOXIDABLE AISI 316	
CC 01 375	IDROGAS AX 500 8 bar	2.426,00
CC 01 376	IDROGAS AX 750 8 bar	2.829,00
CC 01 377	IDROGAS AX 1000 8 bar	3.208,00
CC 01 378	IDROGAS AX 1500 8 bar	4.910,00
CC 01 379	IDROGAS AX 2000 8 bar	6.072,00
CC 01 380	IDROGAS AX 2500 8 bar	7.705,00
CC 01 381	IDROGAS AX 3000 8 bar	8.510,00
CC 01 382	IDROGAS AX 4000 8 bar	10.465,00
CC 01 383	IDROGAS AX 5000 8 bar	12.765,00

LEYENDA:

A Salida ACS
B Entrada intercambiador
C Retorno intercambiador
D Entrada AFS
E Conexión 1/2"
F Ánodo Magnesio (Opcional)
G Resistencia (opcional)
J Recirculación
K Desagüe
X Conexión libre

DISPONIBLE CONEXIONES PARA:

- Conexiones para resistencia
- Ánodo de magnesio

Capacidad (L)	Ø Exterior (mm)	A	B	C	D	F	G	J	K	X	Peso vacío (kg)	H (mm)	hB (mm)	hC (mm)	hD (mm)	hG (mm)	hJ (mm)	Boca Registro
500	800	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4	2"	1"1/4	1"	1"1/4	110	1710	1390	740	340	890	1240	DN200
750	800	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4	2"	1"1/4	1"	1"1/4	120	1920	1620	820	320	1120	1470	DN200
1000	930	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4	2"	1"1/4	1"	1"1/4	170	1985	1650	850	350	1150	1500	DN400
1500	1140	1"1/2	1"1/4	1"1/2	1"1/2	1"1/4	2"	1"1/2	1"	1"1/2	250	2055	1680	880	380	1180	1530	DN400
2000	1300	2"	1"1/4	2"	2"	1"1/4	2"	2"	1"	2"	360	2100	1700	900	400	1200	1550	DN400
2500	1400	2"	1"1/4	2"	2"	1"1/4	2"	2"	1"	2"	400	2155	1735	935	435	1235	1585	DN400
3000	1500	2"	1"1/4	2"	2"	1"1/4	2"	2"	1"	2"	450	2230	1790	990	490	1290	1640	DN400
4000	1600	2"1/2	1"1/4	2"1/2	2"1/2	1"1/4	2"	2"1/2	1"1/4	2"1/2	500	2790	2320	1170	520	1470	2170	DN400
5000	1750	3"	1"1/4	3"	3"	1"1/4	2"	3"	1"1/4	3"	690	2835	2335	1165	535	1465	2185	DN400

3.6 SELECCIÓN DE CALDERAS

A la hora de seleccionar un tipo de caldera, es necesario tener en cuenta una serie de criterios como los que se citan a continuación:

- Necesidades de aplicación del usuario. Se debe considerar en qué tipo de procesos y qué temperaturas se requieren para el funcionamiento de la caldera.
- Fluido de circulación. Se debe evaluar qué fluido se requiere o es más conveniente manejar (agua o aceite) de acuerdo con las condiciones de operación.
- Potencia requerida. Evaluar las especificaciones promedio y máximas que se deben manejar en el proceso.
- Combustible a utilizar. Al escoger el combustible se debe de tener en cuenta aspectos como el costo de adquisición, las garantías de suministro, impactos ambientales (emisiones atmosféricas, residuos sólidos) y la necesidad de tratamientos adicionales.
- Requerimientos de códigos y normas. Existe un número de códigos y normas, leyes y regulaciones que abordan a las calderas y el equipo asociado que deben ser considerados cuando se diseña un sistema. La industria de la caldera está estrictamente regulada por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME: American Society of Mechanical Engineers).
- Coste de la inversión. Se debe considerar la capacidad y expectativa de la Empresa en los lo que se refiere a la capacidad de inversión y el nivel de ocupación del equipo para estimar la recuperación de la inversión.
- Costos de funcionamiento. Considerar la capacidad de la empresa para asumir entre otros, los siguientes rubros: suministro del combustible y operación de equipos auxiliares, posibilidades para utilizar el equipo en otros procesos y el costo asociado por la operación de equipos adicionales para manejo de combustibles y/o control de emisiones.
- Impacto ambiental. Impactos a nivel de emisiones atmosféricas, ruido ambiental, vertimientos y residuos sólidos de la operación del equipo.

El sistema de calderas debe garantizar una producción mínima de 254,99 kW.

ANEJO XIII. Dimensionado de la instalación de calefacción

El sistema se ha diseñado teniendo en cuenta que las bombas de calor no funcionan con rendimientos del 100%, por lo que la caldera se debe activar para cumplir con las necesidades caloríficas cuando las bombas de calor pierdan eficacia. En invierno cuando la temperatura sea negativa, las bombas de calor no funcionarán, por lo que la caldera será la encargada de suministrar las necesidades caloríficas.

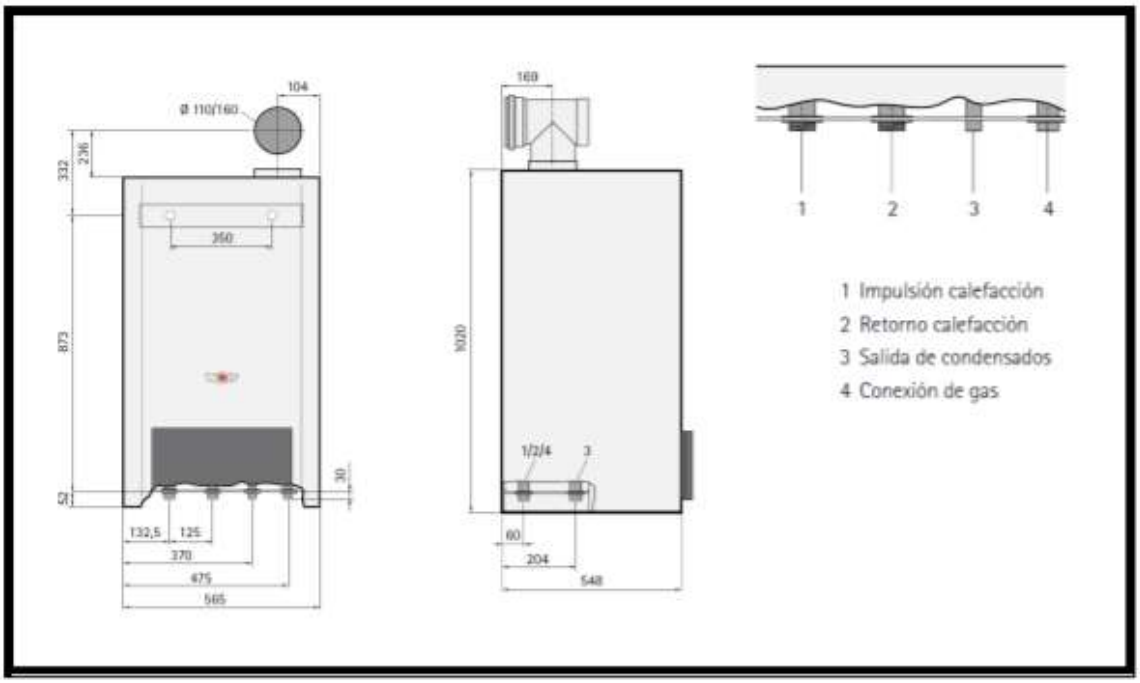
Se propone entonces según estas características la presencia de 4 calderas de 100 KW en secuencia con propano como combustible.

Ficha Técnica · CGB - 100



N/Ref. Gas Natural: 8613679		**N/Ref. Kit de Transformación Gas Propano: 8612714**	
Denominación:	CGB – 100	**Tipo:** Mural. Condensación , Solo Calefacción	
Potencia:	100 kW.	**Combustible:** Gas Natural - Propano	
Homologación:	CE-0085BR0164		
Descripción: Caldera mural condensación a gas solo calefacción. Posibilidad de trabajar hasta con 4 calderas en secuencia: hasta 400 kW con calderas murales. Posibilidad de trabajar en gas natural o en propano y con circuitos de calefacción de hasta **6 bar de presión.** Intercambiador de aluminio/magnesio/silicio en forma helicoidal y aleteada para aumentar el rendimiento y evitar corrosiones. Salida de gases concéntrico Ø110/160 hasta 23 m			
Datos técnicos			
Potencia a 80º/60ºC		KW	91,9
Potencia a 50º/30ºC		KW	98,8
Carga Térmica nominal:		KW	94
Potencia mín. modulando a 80º/60ºC		KW	18,2
Potencia mín. modulando a 50º/30ºC		KW	19,6
Consumo de Gas			
Gas natural E (Hi =9,5 kWh/m³ = 34,2 MJ/m³)		m³/h	10,03
Gas natural LL (Hi =8,6 kWh/m³ = 31,0 MJ/m³)		m³/h	11,11
GLP (Hi =12,8 kWh/kg = 46,1 MJ/kg)		kg/h	7,44
Presión entrada de gas: Gas natural		mbar	20
Presión entrada de gas: GLP		mbar	50
Temperatura de Impulsión Ajuste de fabrica		ºC	80
Temperatura de Impulsión Hasta		ºC	90
Presión máxima de Trabajo		bar	6
Altura manométrica circuito de calefacción (PWM 100%)			
Caudal de 3000 l/h (70kW con Δt = 20K)		mbar	-
Caudal de 4000 l/h (92kW con Δt = 20K)		mbar	80
Carga Térmica nominal			
Caudal másico de humos		g/s	43,5
Temperatura salida de humos 80/60-50/30 ºC		ºC	78-53
Presión disponible del ventilador		Pa	200
Carga Térmica mínima			
Caudal másico de humos		g/s	8,9
Temperatura salida de humos 80/60-50/30 ºC		ºC	60-36
Presión disponible del ventilador		Pa	12
Salida de Gases (Tipo) B23, B33, C33, C33x, C43x, C53, C53x, C63, C63x, C83, C83x, C93x			
Perdidas por disposición de servicio a 70ºC EnEv		%	0,15
Emisión NOx Clase			5
Condensados a 50/30 ºC		Ltr./h	9,8
Nivel Sonoro		dB(A)	42
Potencia Eléctrica:		W	130

Protección:	IP	IPX4D
Conexión Eléctrica:	V/Hz	230/50
Intensidad:	A	3,15
Rendimientos		
Rendimiento estacional a 40ºC/30ºC (PCI/PCS)	%	110 / 99
Rendimiento estacional a 75ºC/60ºC (PCI/PCS)	%	107 / 96
Rendimiento a carga max. nominal a 80ºC/60ºC (PCI/PCS)	%	97 / 88
Rendimiento a carga parcial 30% TR = 30ºC (Hi /Hs)	%	107 / 96
Rendimiento η100	%	97,8
Rendimiento η30	%	108,2



Dimensiones y Pesos		
Alto	mm	1020
Ancho	mm	565
Fondo	mm	548
Peso	Kg	92
Conexiones		
Impulsión Calefacción	G	1½"
Retorno Calefacción	G	1½"
Conexión de Gas	R	¾"
Conexión Salida de Gases	Ø mm	110/160

3.7 SELECCIÓN DE LAS BOMBAS DE CALOR

Las bombas de calor se tratan de máquinas térmicas que toman calor de un espacio frío y lo transfieren a otro más caliente gracias a un trabajo aportado desde el exterior. Se tratan de máquinas frigoríficas que funcionan de manera inversa.

A pesar de existir diferentes tipos de bombas de calor en el mercado en función del objetivo del cual toman calor y al cual ceden, la clasificación de nuestra bomba de calor debe ser aire-agua. Toma el calor del aire exterior y se lo cede al agua de circulación de una instalación de calefacción por agua.

Cuanto más baja es la temperatura de la fuente fría y más alta la de la caliente, menor es la eficiencia, lo cual es un grave inconveniente, teniendo en cuenta que la bomba de calor se usa como aparato de calefacción y va a tener, por tanto, menos rendimiento cuanto más frío haga en la calle, es decir, cuando más calor se necesita en el interior. Sin embargo, con una buena máquina, se obtienen CoP muy superiores a 1, es decir, la máquina proporciona más energía que la que consume, hasta temperaturas exteriores alrededor de -10ºC.

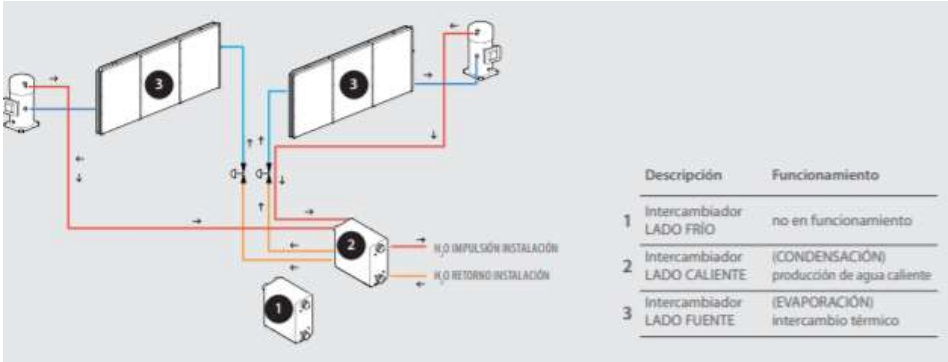
Hay que tener en cuenta, que cuando el CoP disminuye hasta 1, se ha perdido por completo la ventaja de la bomba de calor, ya que su efectividad es la misma que la de cualquier estufa eléctrica, que por efecto Joule, produce un kW térmico por kW eléctrico consumido.

Se propone entonces la instalación de una bomba de calor de 400 kW que permita el funcionamiento de la instalación en condiciones estándar haciendo que las calderas sólo se activen en momentos de necesidad puntual cuando la temperatura exterior sea demasiado baja para permitir el funcionamiento ´óptimo de la misma.

Se ha seleccionado una bomba de calor modelo NRP plovalente de 4 tubos modelo 1504 con las siguientes características:

Potencia térmica (kW)	Potencia total absorbida (kW)	COP	Refrigerante	Nº Compresores	Alimentación
460	139,45	3,30	R 410 A	4 Scroll	400 v / 3 / 50Hz

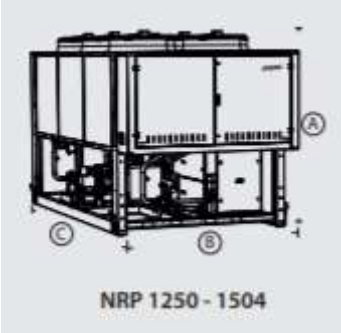




	Descripción	Funcionamiento
1	Intercambiador LADO FRÍO	no en funcionamiento
2	Intercambiador LADO CALIENTE	(CONDENSACIÓN) producción de agua caliente
3	Intercambiador LADO FUENTE	(EVAPORACIÓN) intercambio térmico

NRP polivalentes para sistemas de 4 tubos				0800	0900	1000	1250	1404	1504	1655	1800
Enfriamiento lado instalación											
Rendimiento frigorífico		A	kW	217	242	259	321	363	400	439	475
		E	kW	199	216	229	290	331	367	400	428
Potencia total absorbida		A	kW	73,52	83,41	89,40	109,36	122,55	136,71	147,20	157,93
		E	kW	81,23	95,24	101,32	121,82	135,62	150,55	163,11	176,67
EER		A	W/W	2,95	2,90	2,89	2,94	2,97	2,93	2,98	3,01
		E	W/W	2,45	2,27	2,26	2,38	2,44	2,44	2,46	2,42
Caudal de agua		A	l/h	37498	41796	44753	55556	62852	69171	75888	81966
		E	l/h	34477	37289	39609	50044	57122	63288	69115	73977
Pérdidas de carga total		A	kPa	59	58	54	64	52	53	55	55
		E	kPa	50	47	43	54	43	44	46	45
Calefacción lado instalación											
Potencia térmica		A/E	kW	242	259	291	385	401	460	505	546
Potencia total absorbida		A/E	kW	74,26	80,71	89,01	116,04	120,95	139,45	155,00	166,80
COP		A/E	W/W	3,26	3,21	3,27	3,32	3,32	3,30	3,26	3,27
Caudal de agua		A/E	l/h	41452	44312	49946	66048	68833	78870	86579	93555
Pérdidas de carga total		A/E	kPa	50	44	49	49	44	51	51	53
Enfriamiento con recuperación											
Rendimiento frigorífico		A/E	kW	226	254	282	339	384	428	470	503
Potencia térmica		A/E	kW	291	330	366	434	493	552	601	643
Potencia total absorbida		A/E	kW	68,92	80,24	89,65	102,00	116,23	132,97	140,38	151,76
Caudal de agua lado frío		A/E	l/h	38924	43834	48556	58291	66151	73685	80797	86568
Pérdidas de carga total lado frío		A/E	kPa	63	64	63	70	57	60	62	61
Caudal de agua lado caliente		A/E	l/h	49708	56417	62609	74305	84453	94601	102857	110425
Pérdidas de carga total lado caliente		A/E	kPa	72	72	78	63	66	73	72	74
TER	(1)	A/E	W/W	7,50	7,29	7,23	7,58	7,55	7,38	7,63	7,57

NRP				0800	0900	1000	1250	1404	1504
Datos eléctricos									
Corriente absorbida total	(1)	A	A	136	158	180	196	235	273
	(1)	E	A	145	169	192	211	251	292
Corriente máxima (FLA)	(1)	A/E	A	173	195	217	267	290	320
Cor. inicial de arr. (LRA)	(1)	A/E	A	348	404	426	535	624	654
Compresores									
Compresores			tipo	scroll	scroll	scroll	scroll	scroll	scroll
			n°	4	4	4	4	4	4
Circuitos			n°	2	2	2	2	2	2
Refrigerante				R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Intercambiador de calor lado (frío / caliente) Instalación de 2 tubos / lado (caliente) Instalación de 4 tubos									
Intercambiador			tipo	placas	placas	placas	placas	placas	placas
			n°	1	1	1	1	1	1
Conexiones hidráulicas		(in/out)	Ø	3"	3"	3"	4"	4"	4"
Intercambiador de calor lado (sanitario) Instalación de 2 tubos / lado (caliente) Instalación de 4 tubos									
Intercambiador			tipo	placas	placas	placas	placas	placas	placas
			n°	2	2	2	2	2	2
Conexiones hidráulicas		(in/out)	Ø	3"	3"	3"	4"	4"	4"
Ventiladores standard									
ventiladores			tipo	axial	axial	axial	axial	axial	axial
			n°	4	4	4	6	6	6
Caudal de aire a frío		A	m³/h	85600	84600	83600	126000	124200	122400
		E	m³/h	59920	59220	60610	88200	90000	91800
Caudal de aire a caliente			m³/h	85600	84600	83600	126000	124200	122400
Kit hidrónico									
Presión disponible			kPa	Para obtener más información, consulte la selección de programas de Magallanes o la docu					
Datos sonoros									
Presión sonora	(2)	A	dB(A)	56,5	56,5	56,5	59,5	59	58,5
	(2)	E	dB(A)	51	51	51	54	53,5	53
Potencia sonora	(2)	A	dB(A)	88,5	88,5	88,5	91,5	91	91,5
	(2)	E	dB(A)	83	83	83,5	86	85,5	85
Alimentación			V/ph/Hz	400V/3/50Hz	400V/3/50Hz	400V/3/50Hz	400V/3/50Hz	400V/3/50Hz	400V/3/50Hz



NRP 0800-1800	1504
Altura mm	2450
Ancho mm	2200
Profundidad	4250
Peso en vacío	3430

3.8 DISEÑO DEL DEPÓSITO DE PROPANO

El consumo de la caldera es de 7.44 kg / h de GLP. La capacidad máxima de almacenamiento viene determinada para una autonomía de 15 días. Dado que no se puede detener el consumo de propano, el consumo final será de 2.678,40 kg de propano.

Según el RD 919/2006, no se permite el almacenamiento de mas de 1000 kg en depósitos móviles I-350 para envases de propano (35 kg), por lo que sebe contar con un depósito que garantice dicha cantidad de gas, con un volumen aproximado de 5,4 m3 (densidad del propano 493 kg/m3).

Las instalaciones a las que se refiere la ITC del RD 919/2006, comprenden el conjunto de equipos y materiales comprendidos entre la boca de carga y la(s) válvula(s) de salida, incluidas éstas, y con capacidades geométricas totales máximas de almacenamiento de 2.000 y 500 m³, respectivamente, según se realice en depósitos de superficie o enterrados, definidos de acuerdo con la norma UNE 60250.

El diseño, fabricación y evaluación de conformidad de los equipos a presión que formen parte de la instalación de almacenamiento deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión, aplicándose el Reglamento de aparatos a presión para todo lo no contemplado en dicho Decreto.

Se precisará la elaboración de proyecto, suscrito por técnico facultativo competente, en los siguientes casos:

- Instalaciones de almacenamiento que alimenten a instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización

Es por ello que se requiere un proyecto independiente para la autorización del depósito de GLP exterior enterrado en la instalación.

2021

ANEJO XIV. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
1.1 COMPONENTES DE UN EQUIPO DE REFRIGERACIÓN 3
2 CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA 13
2.1 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO COCIDO CONGELADO 14
2.2 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO COCIDO CONGELADO 18
2.3 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO ENVASADO CRUDO 23
2.4 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO ENVASADO CRUDO 27
2.5 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE RESIDUOS 31
2.6 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE RESIDUOS 35
2.7 LÍNEA DE PROCESADO DE PRODUCTO 39
2.8 LÍNEA DE PROCESADO DE PRODUCTO 42
2.9 TANQUE DE SACRIFICIO 45
2.10 TANQUE DE SACRIFICIO 48
2.11 CARGA TÉRMICA TOTAL 51
3 SELECCIÓN DE EQUIPOS 53
4 SELECCIÓN DEL REFRIGERANTE 61

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo es la elección de un sistema de refrigeración que me permita mantener el producto envasado en congelación y refrigeración al igual que permitir que las salas de trabajo o proceso se encuentren a una temperatura idónea para evitar multiplicación de microorganismos. De igual forma el sistema deberá ser capaz de mantener en refrigeración la cámara donde se almacenan los residuos y dotar de aire acondicionado a las oficinas y aseos.

Es por ello que se procede a realizar el cálculo estimado de las cargas térmicas provenientes de las diferentes cámaras de congelación y refrigeración, así como de aquellas zonas donde deseemos la instalación de aire acondicionado.

Se procederá entonces a la selección de los componentes necesarios para el funcionamiento del equipo y se diseñará la línea que suministrará el refrigerante seleccionado a los diferentes puntos donde intercambiará calor con la sala y el exterior permitiendo una refrigeración ininterrumpida.

Para abordar este tema debemos definir las tipologías de cámaras que van a intervenir en el sistema de refrigeración. La clasificación se realiza a través de dos factores, la temperatura de almacenamiento y el área de aplicación.

En función de la temperatura, podemos clasificar las cámaras en cámaras de refrigeración (T>0ºC) o cámaras de congelación (T<0ºC). En función del área de aplicación depende del uso al que esté destinado, siendo varios los ámbitos a los que se puede destinar muy variables (farmacéutica, la floristería, la ingeniería, la investigación científica y hasta en la informática).

En nuestro caso, las cámaras o salas que se desea refrigerar son las siguientes:

Nombre de la cámara	Tipología según temperatura	Tipología según área de aplicación	Temperatura deseada en el interior
Cámara de conservación de producto cocido congelado	Congelación	Conservación de alimento congelado	-18 ºC
Cámara de conservación de producto envasado crudo	Refrigeración	Conservación de alimento refrigerado	3 ºC
Cámara de conservación de residuos	Refrigeración	Conservación de residuos orgánicos	3 ºC
Línea de procesado de producto	Refrigeración	Procesado del producto en condiciones higiénicas	10 ºC
Tanque de sacrificio	Refrigeración	Sacrificio del animal	0 ºC

1.1 COMPONENTES DE UN EQUIPO DE REFRIGERACIÓN

Un equipo de refrigeración es una máquina térmica cuyo objetivo consiste en extraer calor de un foco a baja temperatura para transferirlo a otro foco a temperatura más elevada. Para lograrlo es necesario un aporte de trabajo puesto que el calor se dirige de forma espontánea de un foco caliente a uno frío, y no al revés, por la segunda ley de la termodinámica.

El ciclo de compresión mecánica es el generalmente utilizado en la producción de frío con fines de refrigeración. Este ciclo es un circuito cerrado por cuyo interior evoluciona el refrigerante o fluido frigorífero con el objetivo de bombear calor desde una sustancia o local a enfriar (foco frío), a otra que está a una temperatura superior (foco caliente) a la de aquella, que generalmente será el aire exterior al edificio o local que se quiere refrigerar, siendo éste el principio de funcionamiento de la máquina térmica frigorífica.

El aporte de energía para el funcionamiento de la máquina se realizará mediante la compresión mecánica de un gas refrigerante, producida mediante el accionamiento de un compresor mediante un motor de tipo eléctrico.

Los cuatro principales componentes de un equipo de refrigeración de este tipo son el compresor mecánico, el condensador, la válvula de expansión o extrangulamiento y el evaporador, además de otros dispositivos de seguridad y control. Por su parte el fluido frigorífico que circula por el sistema refrigerante, absorberá la energía cedida por el compresor, y esto hará que lo impulse a través del circuito.

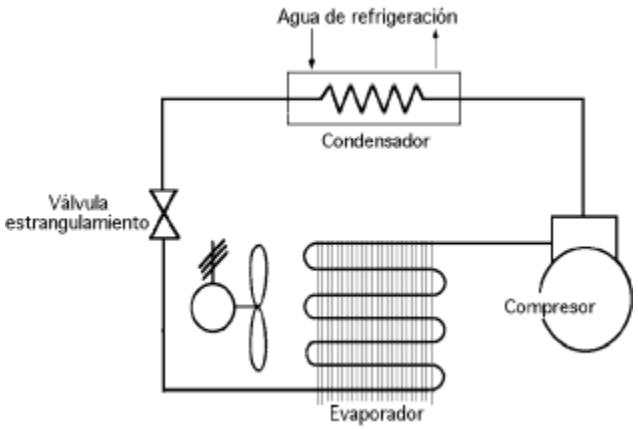


Figura 1: Elementos básicos del ciclo de refrigeración.

Compresor

Cumple dos funciones simultáneamente. Por un lado, se encarga de reducir la presión en el evaporador hasta que el líquido refrigerante evapora a la temperatura fijada, y mantiene esta presión retirando los vapores y elevando la temperatura del medio condensado. Por lo tanto, el trabajo del compresor consiste en aspirar los vapores del fluido refrigerante, comprimirlos y descargarlos en el condensador. El aumento de presión y temperatura dentro del compresor produce que el refrigerante se encuentre en condiciones de ceder calor al medio cambiando su estado de gas a líquido en el condensador.

Para poder realizar la compresión se requiere de determinada energía W. Esta energía generalmente es eléctrica mediante un motor que arrastra el eje del compresor. En el interior del compresor el gas refrigerante es sometido a un proceso de compresión mecánica, por reducción de volumen, que da lugar al correspondiente aumento de presión y temperatura.

La potencia a suministrar al compresor, a través de su motor de accionamiento, será:

$$Q_w = \dot{m} \times \Delta i_w = \dot{m} \times (i_{ws} - i_{we})$$

Los compresores más utilizados son de los siguientes tipos:

- Rotativos: En este tipo de compresores no se realiza una compresión interna, sino que la descarga se produce cada vez que el rotor gira, dejando la zona de aspiración de descarga separada y abierta. Estos equipos utilizan como soplante una bomba de vacío que a su vez usan como medidor de caudal. Su rango de trabajo oscila desde el vacío hasta las 15 bar de presión (Acedo, 2003).

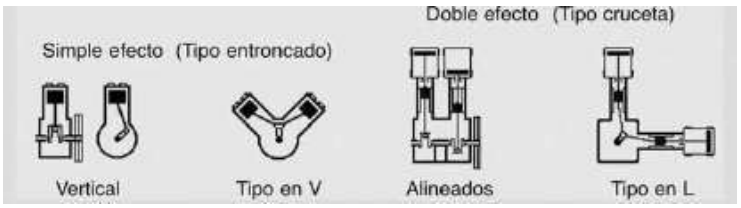


Figura 2: Compresores rotativos.

- Alternativos: El más antiguo es el de pistón, ya sea de simple o doble efecto. El émbolo aspira el fluido durante la carrera de aspiración, después lo comprime y es expulsado posteriormente cuando el pistón

asciende. Las válvulas de admisión y escape son las encargadas de permitir la entrada y salida del aire. Estas son autoaccionadas debido a las diferencias de presión en el compresor. El pistón se mueve empujado por un cigüeñal y una biela haciendo que el pistón se desplace por la carrera y comprima el aire. Trabajan a una potencia entre 1 y 10.000 CV dependiendo del modelo. La presión de descarga es de entre 1 y 700 bar y a velocidades desde 125 hasta 1000 rpm (Coulson y Richardson, 1954; Acedo, 2003).

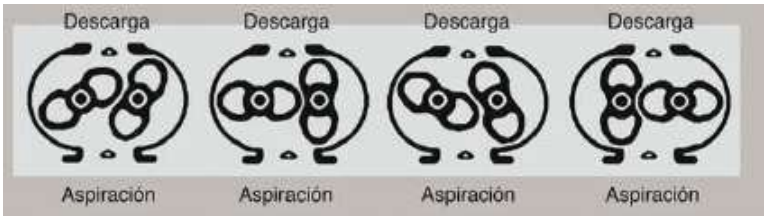


Figura 3: Compresores alternativos.

- Centrífugos: El aumento de presión se produce por medio de los rotores o impulsores, que aceleran radialmente el fluido, y los directores o difusores, dispuestos alrededor de los rotores formando parte de la carcasa del compresor, por eso se llaman también elementos estáticos. Cuando el rotor gira, los álabes fuerzan el movimiento del gas desde el centro hacia la parte externa, aumentando su velocidad. El gas tiende a oponerse al movimiento de los álabes, lo cual genera un aumento de la presión. Podemos decir entonces que la fuerza centrífuga generada por los álabes comprime el aire que introducimos en el equipo.

  Es habitual colocar varios impulsores en serie para que el gas de los directores se dirija a la entrada del siguiente impulsor, añadiendo más presión al gas a medida que el aire avanza por el sistema. Debido a sus características, es excelente para usarse en procesos que requieran presiones constantes (Acedo, 2003).

  Este tipo de compresores trabajan con relaciones de compresión máximas de 3 a 4,5 en cada etapa y con un máximo de 8 a 12 por equipo. Puede producir presiones entre 200 y 340 bar (±3000-5000 psia) (Couper et al., 2005).

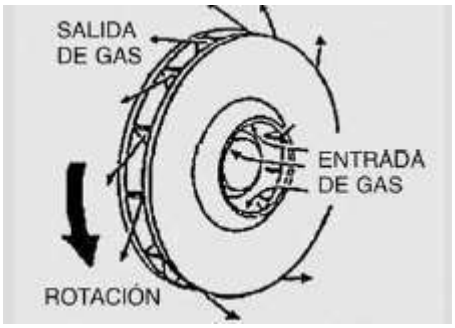


Figura 4: Compresores centrífugos.

Los compresores más utilizados en el campo de la refrigeración son los alternativos y los de tornillo (una versión de los rotativos). Los demás tipos de compresores quedan fuera de nuestras opciones para este proyecto, debido a su escasa aplicación.

La capacidad de refrigeración y la potencia del compresor son dos de las características más importantes de funcionamiento. Estas dos características de un compresor que funcionan a una velocidad constante, están controladas principalmente por las presiones de admisión y de descarga. Las pérdidas de potencia en el compresor, son consecuencia de la expansión de vapor en el espacio muerto, las pérdidas por intercambio de calor del vapor con las paredes del cilindro y las pérdidas debido al flujo de vapor a través de válvulas.

La suma de estas pérdidas descritas, son la diferencia entre el consumo real y el teórico. Los factores directos que influyen en la capacidad y potencia del compresor, son los siguientes:

- Velocidad del compresor: la capacidad de un compresor es incrementada en aumentar su velocidad de giro, pero en un grado inferior a la potencia requerida.
- Presión de aspiración: la capacidad de un compresor se ve reducida a medida que disminuye la presión de aspiración.
- Presión de descarga: el efecto de refrigeración disminuye por un aumento de la presión de condensación.
- Fugas a través de las válvulas o pistones.

Condensadores:

El condensador es un intercambiador de calor entre el refrigerante y otro fluido (aire o agua) al que aquél cede calor. El proceso principal que tiene lugar es la condensación de los gases calientes procedentes del compresor, cediendo el

refrigerante su calor Latente de condensación. Debe de ser capaz de extraer y disipar el calor absorbido en el evaporador más el calor equivalente al trabajo de compresión.



Figura 5: Evaporadores y condensadores.

La potencia térmica del condensador (Qc) se puede expresar considerando cada uno de los dos fluidos que intercambian calor. Desde el punto de vista del medio condensante (fluido que absorbe calor), esta potencia será:

$$Q_c = \dot{V} \times \bar{c} \times d \times (T_{cs} - T_{ce})$$

V es el caudal volumétrico de fluido, expresado en m3/h o l/h, que vendrá determinado por las características del circuito por el que circula y del elemento que lo impulsa (del ventilador) en el caso del aire y de la bomba en el caso del agua); c es el calor específico medio del fluido; d es la densidad o peso específico del fluido; Tce y Tcs son las temperaturas del fluido a la entrada y a la salida del condensador, respectivamente.

La liberación de este calor pasa por tres fases. La primera consiste en el enfriamiento de los gases desde la temperatura de descarga del compresor, hasta la temperatura de condensación. Esta fase es muy rápida, debido a la gran diferencia de temperaturas entre el fluido frigorífico y el propio condensador. Actúa generalmente en la primera cuarta parte del condensador.

La segunda fase consiste en la cesión del calor latente de condensación. Es la etapa más lenta y más importante, es donde el fluido efectúa su cambio de estado.

La última fase es el enfriamiento del líquido desde la temperatura de condensación hasta la temperatura deseada (líquido subenfriado). Este enfriamiento se produce en la última cuarta parte del condensador. La temperatura final del líquido dependerá del salto térmico existente.

El refrigerante a la salida del condensador al encontrarse en estado líquido, puede ser recogido en un depósito o recipiente de líquido

Los diferentes tipos de condensadores más comunes, se clasifican según su forma de disipar el calor y del fluido exterior utilizado.

- Condensadores refrigerados por aire.
- Condensadores refrigerados por agua.

Válvula de expansión:

Su función principal es reducir la presión y la temperatura del refrigerante líquido que abandona el condensador hasta las condiciones de presión y temperatura requeridas a la entrada del mismo. Se hace pasar el refrigerante líquido a través de una restricción en la cual se reducirá la presión, debido a la pérdida de carga producida en ese elemento. El fenómeno de expansión propiamente dicho se produce por el aumento de volumen brusco que experimenta el líquido a la salida de la sección restrictiva, que da lugar a la vaporización parcial del refrigerante por su enfriamiento simultáneo. En definitiva se logra generar la caída de presión necesaria entre el condensador y el evaporador en el sistema.

Por otro lado, la válvula de expansión funciona como controlador del caudal de refrigerante en estado líquido que ingresa al evaporador. Para ello dispone de un bulbo sensor de temperatura que se encarga de cerrar o abrir la válvula para así disminuir o aumentar el ingreso de refrigerante y su consecuente evaporación dentro del evaporador, lo que implica una mayor o menor temperatura.



Figura 6: Válvula de expansión.

Una válvula de expansión se compone de:

- Un cuerpo compuesto por una cámara en la cual se produce la expansión, al pasar el fluido refrigerante a ésta a través de un orificio cilindro-cónico obturado parcialmente por un vástago, y los tubos de entrada y salida del fluido.

- Un elemento o fluido potencia que actúa sobre el vástago para abrir o cerrar el paso de refrigerante a la cámara de expansión.
- Un husillo regulador o tornillo que nos limita la cantidad mínima de caudal.
- Un bulbo sensor situado a la salida del evaporador, conectado por un capilar al elemento de potencia y que actúa sobre éste.
- Una tubería de compensación de presión conectado también a la salida del evaporador, y que ayuda a funcionar al obturador. Este accesorio es necesario sólo para la VET compensada externamente.

Las principales ventajas que presenta una válvula de expansión:

- Son especialmente adecuadas para inyección de líquido en evaporadores "secos", en los cuales el recalentamiento a la salida del evaporador es proporcional a la carga de éste.
- Regulan activamente la expansión al ser activadas por el sobrecalentamiento. La inyección se controla en función del sobrecalentamiento del refrigerante.
- El sobrecalentamiento constante en la línea de gas evita la posibilidad de ingreso de refrigerante en estado líquido a la succión del compresor.

Evaporador

Se trata de un intercambiador de calor entre un fluido refrigerante y el medio, de donde extraerá calor para mantener dicho medio a una temperatura dada. El refrigerante entra en el evaporador en estado líquido a baja temperatura (y a baja presión), como el medio que le rodea está a una temperatura superior, coge calor de éste y se evapora, dado que está en las condiciones de temperatura y presión (saturación) adecuadas para que, en lugar de aumentar su temperatura, el calor que gana se utilice en cambiar de estado físico (evaporación). Por lo tanto, el calor que el refrigerante toma del medio que le rodea hace que éste se enfríe. La cantidad de calor que el refrigerante puede absorber es función de su calor latente de vaporización y se emplea en el cambio de estado y no para aumentar su temperatura, que se mantiene constante si no varía la presión.



Figura 7: Modelo de evaporadores.

En la instalación frigorífica el evaporador está situado entre la válvula de expansión y la aspiración del compresor. Su diseño y cálculo en una instalación frigorífica presenta dificultades como la elección del tipo, emplazamiento o disminución del coeficiente de transferencia de calor debido a la aparición de hielo.

La potencia térmica del evaporador (Qe) se puede expresar considerando lo que ocurre en cada uno de los fluidos que intercambian calor (el calor absorbido por el refrigerante es igual al calor perdido por el medio que le rodea, despreciando las posibles pérdidas). Desde el punto de vista del fluido que se enfría (aire o agua, en general), esta potencia será:

$$Q_e = \dot{V} \times \bar{c} \times d \times (T_{ee} - T_{es})$$

V es el caudal volumétrico de fluido, expresado en m3 /h o l/h, que vendrá determinado por las características del circuito por el que circula y del elemento que lo impulsa (del ventilador) en el caso del aire y de la bomba en el caso del agua); c es el calor específico medio del fluido, (aire: 0,24 kcal/kg ºC) y (agua: 1 kcal/kg ºC); d es la densidad o peso específico del fluido, (aire: 1,2 kg/m3) y (agua: 1 kg/l); Tee y Tes son las temperaturas del fluido a la entrada y a la salida del evaporador, respectivamente.

Esta potencia térmica del evaporador, considerando la evolución del refrigerante, se puede expresar como:

$$Q_e = \dot{m} \times \Delta i_e = \dot{m} \times (i_{es} - i_{ee})$$

Donde: m es el caudal másico de refrigerante, expresado en kg/h; ee i y es i son las entalpías del refrigerante a la entrada y a la salida del evaporador, respectivamente.

- Las características principales que debe satisfacer un evaporador son:

- Gran superficie del evaporador en contacto con el refrigerante.
- El vapor debe salir saturado seco hacia el compresor.
- Mínima pérdida de carga pero con una velocidad suficiente para originar una buena transferencia de calor.
- Deben presentar estanqueidad.
- De construcción sencilla y precio bajo.
- Resistentes a la corrosión.
- Fácil limpieza y desescarche.

El desescarche es fundamental para el correcto funcionamiento de un evaporador. Se trata de un proceso de evaporación de hielo formado en la superficie del evaporador como consecuencia de la humedad presente en el aire. En el interior del evaporador se encuentra refrigerante, y en el exterior pasando a través de los tubos y aletas se encuentra el aire con su correspondiente contenido de humedad. Como en el interior del evaporador la temperatura suele ser menor a la de rocío del agua, el agua condensa en el evaporador. Si además la temperatura en el interior es inferior a cero grados, el agua condensada se congela formando escarcha, nieve o hielo. Esta formación de escarcha afecta al funcionamiento del evaporador disminuyendo la transmisión de calor del exterior del evaporador al interior. Además, el proceso de formación de hielo es acumulativo, lo cual hace que si no se evita, con el tiempo el evaporador se bloqueará de hielo. En consecuencia, es necesario eliminar el hielo del evaporador de forma periódica.

Es importante no olvidar que el evaporador tiene una bandeja en la parte inferior para recoger el agua condensada, la cual debe salir a los desagües de agua. Se debe evitar que las tuberías de agua de salida de las bandejas y el agua retenida en las mismas pueda congelarse.

Para eliminar el hielo que se forma en los evaporadores, hay que realizar un aporte de calor que permita la fusión del hielo.

Dicho aporte de calor puede darse tanto desde dentro del evaporador como desde fuera de él.

Con aporte externo de calor:

- Desescarches por aire
- Desescarches por agua.

Con aporte interno de calor:

- Desescarche eléctrico
- Inteligente
- Desescarche por gas caliente
- Gas de descarga
- Gas del recipiente de líquido
- Desescarche por líquido caliente

2 CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA

Para poder diseñar el sistema de refrigeración se debe calcular previamente la carga térmica asociada a cada una de las salas que requieren de refrigeración.

- Para cada una de ellas se tendrá en cuenta las siguientes cargas, las cuales variarán en función de la naturaleza de la cámara:
- Carga debida al enfriamiento de los productos (y sus embalajes) desde las condiciones de entrada y eventual congelación caso de ser necesaria.
- Carga debida a la eliminación del calor desprendido por el producto en el período de almacenaje. Este calor se debe a fenómenos biológicos o químicos y es particularmente importante en caso de conservación de frutas y verduras, dado que éstos son órganos vivos en los que se produce el proceso de respiración.
- Calor que se introduce en la cámara o congelador desde el exterior a través de paredes, techo y suelo.
- Calor introducido en la cámara frigorífica por la renovación de aire que ha de realizarse en la frigoconservación de algunos productos. también, en esta partida se incluirá el calor introducido por apertura de la puerta en carga y descarga de la cámara.
- Calor cedido por cualquier equipo productor de calor situado dentro de la cámara (motores eléctricos, ventiladores, alumbrado, etc.).
- Calor cedido por las personas que trabajan habitualmente en el interior de la cámara.

La suma de todas las cargas térmicas parciales nos dará lugar a la carga térmica de la cámara objeto de estudio.

Según la aplicación concreta del equipo frigorífico la importancia de cada una de estas cargas térmicas será más o menos importante.

2.1 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO COCIDO CONGELADO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE VERANO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de entrada diaria (kg/día)	105,6
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	-12
1.3. Temperatura almacenamiento final (ºC)	-18
1.4. Humedad relativa en cámara (%)	30

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la cámara (m)	14,3	9,2	2,4

2.2. Volumen de la cámara (m^3) **315,744**

2.3. Tiempo de funcionamiento de la cámara (h/día) 24

2.3. Aislamiento seleccionado:

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

	Pi (W/m2)	ti (h/día)
2.4. Iluminación en cámara	10	5

	Nº personas	tp (h/día)
2.5. Personal en cámara	2	2

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración de subenfriamiento del producto (Q3)

$$Q3 = Md * Cpc * (T^{a}cong - T^{a}almf)$$

Cpc (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª congelación (ºC)	Tª almacenamiento final (ºC)
0,43	105,6	-12	-18

Q3= **272,448** kcal/día **0,013** kW

Carga de refrigeración embalajes (Q4)

$$Q4 = Xe * Ce * (T^{a}ent - T^{a}alm)$$

Embalaje: % sobre masa diaria (Xe) 10 (pallets y cajas)

Ce (kcal/kgºC)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento/
0,65	-12	-18

Q4= 41,184 kcal/día 0,002 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE HUESCA Percentil 1%

Tbs (ºC) 33,4

Tbw (ºC) 22,1

	1/hi+1/he	
Fachadas	0,3	m2*h*ºC/kcal
Fachadas		m2*h*ºC/kcal
Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

Pérdidas a través de los cerramientos

Q/A 8 W/m2

Q/A 6,8899522 kcal/hm2

Udiseño 0,1340458 kcal/hm2ºC

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	8,99565217	0,111164814
Suelo	8,92565217	0,112036631
Techo	9,09565217	0,109942639

	espesor teórico (cm)	
fachadas	16,468319	
suelo	16,629319	
techo	16,238319	
aislante	0,1662932	m
comercial	0,2	m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Fachada Norte:	Q6N	116,3442049	kcal/h	Tª=	29,4ºC
Fachada Sur:	Q6S	116,3442049	kcal/h	Tª=	29,4ºC
Fachada Oeste:	Q6O	150,7074722	kcal/h	Tª=	43,4ºC
Fachada Este:	Q6E	116,3442049	kcal/h	Tª=	29,4ºC
Suelo:	Q6SU	46,63586274	kcal/h	Tª=	1ºC
Techo:	Q6T	116,3442049	kcal/h	Tª=	29,4ºC

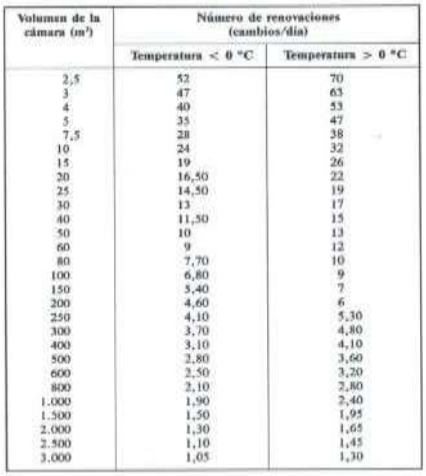
Q6= 15905,284 kcal/día 0,769 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ie - ii)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
300	3,7
400	3,1
315,744	3,61



Volumen de la cámara (m^3)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m^3)	N	Ve (m^3/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
315,744	3,61	1,129943503	15,38	-4,088

Q7= 19614,15 kcal/día — 0,949 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	35833,07

Q8= 358,33 kcal/día — 0,017 kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)
10	5	131,56

Q9= 5657,08 kcal/día — 0,274 kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

INTERPOLACIÓN

Tª (ºC)	Pp (kcal/h)
-20	335
-15	309
-18	324,60

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
2	324,60	2

Q10= 1298,4 kcal/día — 0,063 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 4314,6879 kcal/día 0,209 kW $Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$

QTOTAL= 47461,57 kcal/día 2,296 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe) $Qe = Qtotal/tf$

tf (h)
24

Qe= 1977,5653 kcal/h 2,296 kW

2.2 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO COCIDO CONGELADO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE INVIERNO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de entrada diaria (kg/día)	105,6
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	-12
1.3. Temperatura almacenamiento final (ºC)	-18
1.4. Humedad relativa en cámara (%)	30

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la cámara (m)	14,3	9,2	2,4

2.2. Volumen de la cámara (m^3)	315,744
2.3. Tiempo de funcionamiento de la cámara (h/día)	24

2.3. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)
k=	0,023

	Pi (W/m2)	ti (h/día)
2.4. Iluminación en cámara	10	5

	Nº personas	tp (h/día)
2.5. Personal en cámara	2	2

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración de subenfriamiento del producto (Q3)

$$Q3 = Md * Cpc * (T^{a}cong - T^{a}almf)$$

Cpc (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª congelación (ºC)	Tª almacenamiento final (ºC)
0,43	105,6	-12	-18

Q3= 272,448 kcal/día — 0,013 kW

$$Q4 = Xe * Ce * (T^{a}ent$$

Carga de refrigeración embalajes (Q4)

Embalaje: % sobre masa diaria (Xe) 10 (pallets y cajas)

Ce (kcal/kgºC)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento/ congelación (ºC)
0,65	-12	-18

Q4= 41,184 kcal/día — 0,002 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	1%
Tbs (ºC)	-2,5		
Tbw (ºC)	-4,2		

	1/hi+1/he	
Fachadas	0,3	m2*h*ºC/kcal
Fachadas	0,2	m2*h*ºC/kcal
Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

Pérdidas a través de los cerramientos

$$\frac{1}{U}=\frac{1}{h_i}+\sum_{j=1}^{n}\frac{e_j}{K_j}+\frac{1}{h_e}$$

Q/A	8	W/m2
Q/A	6,88995215	kcal/hm2
Udiseño	0,44451304	kcal/hm2ºC

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas (3)	8,99565217	0,11116481
Fachadas(1)	8,89565217	0,11116481
Suelo	8,92565217	0,11203663
Techo	9,09565217	0,10994264

$Q6$

	espesor teórico (cm)
fachadas	4,48420139
suelo	4,64520139
techo	4,25420139
aislante	0,04645201
comercial	0,2

Fachada Norte:	Q6N	28,2269696	kcal/h	Tª=	-6,5
Fachada Sur:	Q6S	28,2269696	kcal/h	Tª=	-6,5
Fachada Oeste:	Q6O	62,5902368	kcal/h	Tª=	7,5
Fachada Este:	Q6E	28,2269696	kcal/h	Tª=	-6,5
Suelo:	Q6SU	46,6358627	kcal/h	Tª=	1
Techo:	Q6T	28,2269696	kcal/h	Tª=	-6,5

Q6= 5331,21547 kcal/día 0,258 kW

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ie - ii)$$

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
300	3,7
400	3,1
315,744	3,61

Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	72	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m^3)	N	Ve (m^3/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
315,744	3,61	0,769	0,6215	9,725

Q7= -13476,81 kcal/día -0,652 kW

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	-7831,96

Q8= -78,32 kcal/día -0,004 kW

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti$$

Carga térmica de la iluminación (Q9)

Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)
10	5	131,56

Q9= 5657,08 kcal/día 0,274 kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp$$

INTERPOLACIÓN

Tª (ºC)	Pp (kcal/h)
-20	335
-15	309
-18	324,60

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
2	324,60	2

Q10= 1298,4 kcal/día 0,063 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= -95,4798832 kcal/día -0,005 kW

QTOTAL= -1050,28 kcal/día -0,051 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe)

tf (h)
24

$$Qe = Qtotal/tf$$

Qe= **-43,76161** kcal/h **-0,051** kW

2.3 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO ENVASADO CRUDO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE VERANO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de entrada diaria (kg/día)	158,4
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	10
1.3. Temperatura almacenamiento final (ºC)	3
1.4. Humedad relativa en cámara (%)	30

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la cámara (m)	5,3	2	2,4

2.2. Volumen de la cámara (m^3)	25,44
2.3. Tiempo de funcionamiento de la cámara (h/día)	24

2.4. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)
k=	0,032

	Pi (W/m2)	ti (h/día)
2.5. Iluminación en cámara	10	5

	Nº personas	tp (h/día)
2.6. Personal en cámara	2	2

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración del producto de entrada (Q1)

Producto:

* Cámaras de refrigeración sin congelación

$$Q1 = Md * Cp * (T^{a}ent - T^{a}alm)$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
0,81	158,4	10	3

Q1= 898,128 kcal/día 0,043 kW

Carga de refrigeración embalajes (Q4)

$$Q4 = Xe * Ce * (T^{a}ent - T^{a}alm)$$

Embalaje:	% sobre masa diaria (Xe)	5
Ce (kcal/kgºC)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento/
0,65	10	3

Q4= 36,036 kcal/día 0,002 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	Zaragoza	Percentil	1%
Tbs (ºC)	33,4		
Tbw (ºC)	22,1		

	1/hi+1/he	
Fachadas	0,3	m2*h*ºC/kcal
Fachadas	0,2	m2*h*ºC/kcal
Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,032

Pérdidas a través de los cerramientos

Q/A	9	W/m2
Q/A	7,7511962	kcal/hm2
Udiseño	0,2549736	kcal/hm2ºC

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas (3	4,05	0,24691358
Fachadas (1	3,95	0,253164557
Suelo	3,98	0,251256281
Techo	4,15	0,240963855

	espesor teórico (cm)	
fachadas	11,590321	
suelo	11,814321	
techo	11,270321	
aislante	0,1181432	m
comercial	0,12	m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Fachada Norte:	Q6N	31,28888889	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada Sur:	Q6S	31,28888889	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada Oeste:	Q6O	47,88148148	kcal/h	Tª=	43,4 ºC
Fachada Este:	Q6E	31,28888889	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Suelo:	Q6SU	31,95979899	kcal/h	Tª=	15 ºC
Techo:	Q6T	67,4313253	kcal/h	Tª=	29,4 ºC

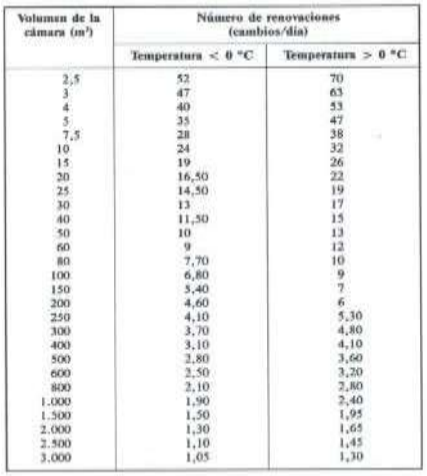
Q6= 5787,3425 kcal/día 0,280 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ie - ii)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
25	19
30	17
25,44	18,82



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m^3)	N	Ve (m^3/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
25,44	18,82	0,88	15,38	2,117

Q7= 7217,52 kcal/día — 0,349 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	13939,03

Q8= 139,39 kcal/día — 0,007 kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)
10	5	10,6

Q9= 455,8 kcal/día — 0,022 kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

INTERPOLACIÓN

Tª (ºC)	Pp (kcal/h)
0	232
5	206
3	216,40

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
2	216,40	2

Q10= 865,6 kcal/día — 0,042 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Q11= 1539,9819 kcal/día 0,075 kW

QTOTAL= 16939,80 kcal/día 0,820 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h) = 24

Qe= 705,82503 kcal/h 0,820 kW

2.4 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTO ENVASADO CRUDO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE INVIERNO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de entrada diaria (kg/día)	158,4
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	10
1.3. Temperatura almacenamiento final (ºC)	3
1.4. Humedad relativa en cámara (%)	30

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la cámara (m)	5,3	2	2,4

2.2. Volumen de la cámara (m^3)	25,44
2.3. Tiempo de funcionamiento de la cámara (h/día)	24

2.4. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)
k=	0,023

	Pi (W/m2)	ti (h/día)
2.5. Iluminación en cámara	10	5

	Nº personas	tp (h/día)
2.6. Personal en cámara	2	2

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración del producto de entrada (Q1)

* Cámaras de refrigeración sin congelación

Producto:

$$Q1 = Md * Cp * (T^{a}ent$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)

0,81	158,4	10	3

Q1= 898,128 kcal/día 0,043 kW

Carga de refrigeración embalajes (Q4)

$Q4 = Xe * Ce * (T^{a}ent$

Embalaje:

% sobre masa diaria (Xe): 5

Ce (kcal/kgºC)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento/ congelación (ºC)
0,65	10	3

Q4= 36,036 kcal/día 0,002 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE: Zaragoza

Percentil: 1%

Tbs (ºC): -2,5

Tbw (ºC): -4,2

	1/hi+1/he	
Fachadas (3)	0,3	m2*h*ºC/kcal
Fachadas (1)	0,2	m2*h*ºC/kcal
Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

Pérdidas a través de los cerramientos

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Q/A	9	W/m2
Q/A	7,7511962	kcal/hm2
Udiseño	-1,409308	kcal/hm2ºC

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas (3)	4,647826	0,21515435
Fachadas (1)	4,547826	0,219885277
Suelo	4,577826	0,218444297
Techo	4,747826	0,210622711

	espesor teórico (cm)	
fachadas	-2,322006	
suelo	-2,161006	
techo	-2,552006	
aislante	-0,02161	m
comercial	0,1	m

$Q6$

Fachada Norte:	Q6N	-9,811038354	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada Sur:	Q6S	-9,811038354	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada Oeste:	Q6O	4,647333957	kcal/h	Tª=	7,5	ºC
Fachada Este:	Q6E	-9,811038354	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Suelo:	Q6SU	27,78611454	kcal/h	Tª=	15	ºC
Techo:	Q6T	-21,20970696	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC

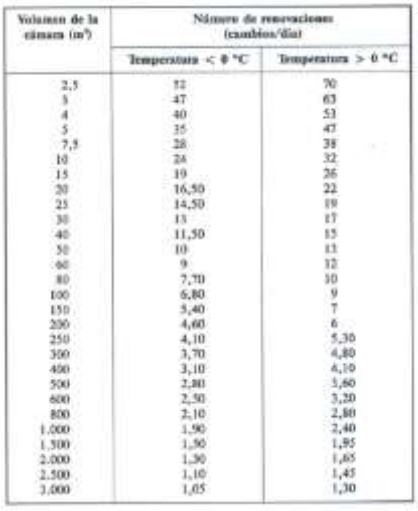
Q6= -437,025 kcal/día -0,021 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ie - ii)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
25	19
30	17
25,44	18,82



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
25,44	18,82	0,769	0,6215	9,725

Q7= -5669,06 kcal/día -0,274 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi	
Frigorígeno	1	-5171,92	
Q8=	-51,72	kcal/día	-0,003 kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti$$

Pi (W/m²)	ti (h/día)	Ssuelo (m²)		
10	5	10,6		
Q9=	455,8	kcal/día	0,022	kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp$$

INTERPOLACIÓN

Tª (ºC)	Pp (kcal/h)
0	232
5	206
3	216,40

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
2	216,40	2

Q10=	865,6	kcal/día	0,042 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11=	-390,224	kcal/día	-0,019 kW
QTOTAL=	-4292,46	kcal/día	-0,208 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe$$

tf (h)
24

Qe=	-178,8527	kcal/h	-0,208 kW

2.5 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE RESIDUOS

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE VERANO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de entrada diaria (kg/día)	2,77
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	25
1.3. Temperatura almacenamiento final (ºC)	1
1.4. Humedad relativa en cámara (%)	50

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la cámara (m)	4,34	4,25	2,4

2.2. Volumen de la cámara (m^3)	44,268
2.3. Tiempo de funcionamiento de la cámara (h/día)	24

2.3. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)
k=	0,023

	Pi (W/m2)	ti (h/día)
2.4. Iluminación en cámara	10	5

	Nº personas	tp (h/día)
2.5. Personal en cámara	2	2

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración del producto de entrada (Q1)

Producto:

* Cámaras de refrigeración sin congelación

$$Q1 = Md * Cp * (T^{a}ent - T^{a}alm)$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
0,81	2,77	25	3

Q1= 49,3614 kcal/día 0,002 kW

Carga de refrigeración embalajes (Q4)

$$Q4 = Xe * Ce * (T^{a}ent - T^{a}alm)$$

Embalaje:		% sobre masa diaria (Xe)	50
Ce (kcal/kgºC)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento/	
0,65	25	1	

Q4= 21,606 kcal/día 0,001 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h °C/Kcal (m^2 °C/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	Huesca	Percentil	1%
Tbs (ºC)	33,4		
Tbw (ºC)	22,1		

	1/hi+1/he	
Fachadas	0,3	m2*h*ºC/kcal
Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

Ambientes no refrigerados:

Q/A	9	W/m2
Q/A	7,7511962	kcal/hm2
Udiseño	0,2549736	kcal/hm2ºC

Pérdidas a través de los cerramientos

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	4,647826	0,21515435
Suelo	4,577826	0,218444297
Techo	4,747826	0,210622711

$$Q6 = U * A * \Delta$$

	espesor teórico (cm)	
fachadas	8,3305432	
suelo	8,4915432	
techo	8,1005432	
aislante	0,0849154	m
comercial	0,1	m

Fachada Norte:	Q6N	62,32591207	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada Sur:	Q6S	82,07708138	kcal/h	Tª=	38,4 ºC
Fachada Oeste:	Q6O	62,32591207	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada Este:	Q6E	62,32591207	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Suelo:	Q6SU	56,40887074	kcal/h	Tª=	15 ºC
Techo:	Q6T	110,3321795	kcal/h	Tª=	29,4 ºC

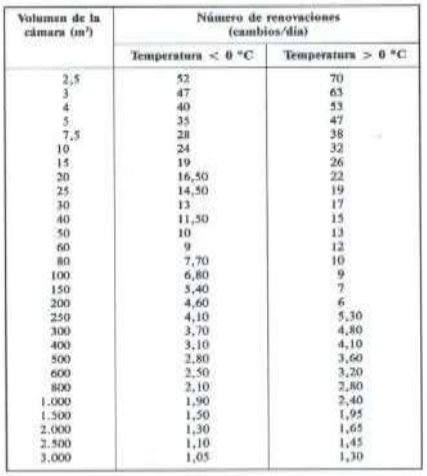
Q6= 10459,101 kcal/día 0,506 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ie - ii)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
40	15
50	13
44,268	14,15



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m^3)	N	Ve (m^3/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
44,268	14,15	0,88	15,38	2,117

Q7= 9438,33 kcal/día — 0,457 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	19968,39

Q8= 199,68 kcal/día — 0,010 kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)
10	5	18,445

Q9= 793,135 kcal/día — 0,038 kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

INTERPOLACIÓN

Tª (ºC)	Pp (kcal/h)
0	232
5	206
3	216,40

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
2	216,4	2

Q10= 865,6 kcal/día — 0,042 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 2182,6812 kcal/día 0,106 kW

QTOTAL= 24009,49 kcal/día 1,162 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h)
24

Qe= 1000,3956 kcal/h 1,162 kW

2.6 CÁMARA DE CONSERVACIÓN DE RESIDUOS

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE INVIERNO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de entrada diaria (kg/día)	2,77
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	25
1.3. Temperatura almacenamiento final (ºC)	1
1.4. Humedad relativa en cámara (%)	50

2. DATOS TÉCNICOS

	Largo	Ancho	Altura
2.1. Dimensiones de la cámara (m)	4,34	4,25	2,4

2.2. Volumen de la cámara (m^3)	44,268
2.3. Tiempo de funcionamiento de la cámara (h/día)	24

2.3. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)
k=	0,023

	Pi (W/m2)	ti (h/día)
2.4. Iluminación en cámara	10	5

	Nº personas	tp (h/día)
2.5. Personal en cámara	2	2

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración del producto de entrada (Q1)

* Cámaras de refrigeración sin congelación

Producto:

$$Q1 = Md * Cp * (T^{a}ent$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
0,81	2,77	25	3

Q1= 49,3614 kcal/día 0,002 kW

Carga de refrigeración embalajes (Q4)

$$Q4 = Xe * Ce * (T^{a}ent$$

Embalaje: % sobre masa diaria (Xe) 50

Ce (kcal/kgºC)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento/ congelación (ºC)
0,65	25	1

Q4= 21,606 kcal/día 0,001 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE Huesca Percentil 1%

Tbs (ºC) -2,5

Tbw (ºC) -4,2

	1/hi+1/he	
Fachadas int	0,3	m2*h*ºC/kcal
Fachadas ext	0,2	m2*h*ºC/kcal
Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Ambientes no refrigerados:

Q/A	9	W/m2	
Q/A	7,7511962	kcal/hm2	Pérdidas a través de los cerramientos
Udiseño	-1,409308	kcal/hm2ºC	

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)		espesor teórico (cm)	
Fachadas	4,647826	0,21515435	fachadas	-2,322006	
	4,547826	0,21515435		-2,322006	
Suelo	4,577826	0,218444297	suelo	-2,161006	
Techo	4,747826	0,210622711	techo	-2,552006	
			aislante	-0,02161	m
			comercial	0,1	m

$Q6$

Fachada Norte:	Q6N	-16,45930776	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada Sur:	Q6S	3,291861553	kcal/h	Tª=	2,5	ºC
Fachada Oeste:	Q6O	-16,45930776	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada Este:	Q6E	-16,45930776	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Suelo:	Q6SU	56,40887074	kcal/h	Tª=	15	ºC
Techo:	Q6T	-29,13701923	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC

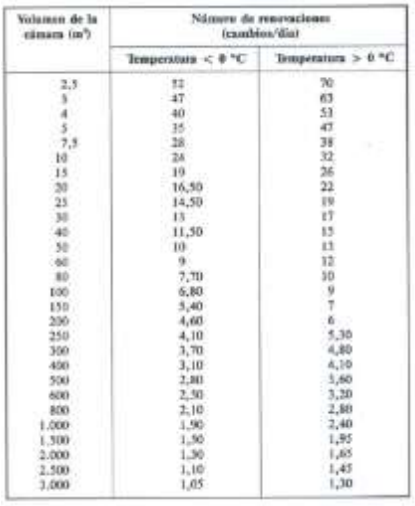
Q6= -451,541 kcal/día -0,022 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ie - ii)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
40	15
50	13
44,268	14,15



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 ºC	Temperatura > 0 ºC
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
44,268	14,15	0,769	0,6215	9,725

Q7= -7413,41 kcal/día -0,359 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	-7793,98

Q8= -77,94 kcal/día -0,004 kW

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti$$

Carga térmica de la iluminación (Q9)

Pi (W/m²)	ti (h/día)	Ssuelo (m²)		
10	5	18,445		

Q9= 793,135 kcal/día 0,038 kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp$$

INTERPOLACIÓN

Tª (ºC)	Pp (kcal/h)
0	232
5	206
3	216,40

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
2	216,4	2

Q10= 865,6 kcal/día 0,042 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= -621,3186 kcal/día -0,030 kW

QTOTAL= -6834,50 kcal/día -0,331 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h)
24

Qe= -284,771 kcal/h -0,331 kW

2.7 LÍNEA DE PROCESADO DE PRODUCTO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE VERANO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Temperatura de la sala (ºC)	10
1.2. Humedad relativa en la sala (%)	65

2. DATOS TÉCNICOS

		Fachadas	Largo (m)	
		F1	12,73	Altura (m)
2.1. Dimensiones de la sala (m)	Irregular	F2	14,13	3
		F3	8,46	
2.2. Area de la sala (m^2)	197,47	F4	9,09	
2,2 Volumen de la sala (m3)	592,41			
2.3. Tiempo de uso de la sala (h/día)	10			

2.3. Aislamiento seleccionado: Poliuretano

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60º y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60º y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	1%	
Tbs (ºC)	33,4			
Tbw	22,1		**1/hi+1/he**	
	Fachadas	interiores	0,3	m2*h*ºC/kcal
		Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
		Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

Q/A	9	W/m2
Q/A	7,7511962	kcal/hm2

Pérdidas a través de los cerramientos

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	4,647826	0,21515435
Suelo	4,577826	0,218444297
Techo	4,747826	0,210622711

Espesor comercial 0,1 m

$$Q6 = U * A * \Delta T$$

Temperatura de referencia

Fachada 1	Q6N	159,4048457	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada 2	Q6S	176,9356221	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada 3	Q6O	105,9359775	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Fachada 4	Q6E	113,8248269	kcal/h	Tª=	29,4 ºC
Suelo:	Q6SU	215,6809764	kcal/h	Tª=	15 ºC
Techo:	Q6T	806,8783333	kcal/h	Tª=	29,4 ºC

Q6= 37887,854 kcal/día 1,833 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ii - ie)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
500	3,6
600	3,2
592,41	3,23

Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
197,47	3,23	0,88	15,38	5,36

Q7= 7263,35 kcal/día 0,351 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	45151,21

Q8= 451,51 kcal/día 0,022 kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti * 0{,}86$$

	Pi (W/m^2)	ti (h/día)	Ssuelo (m^2)		
	10	10	197,47		
Q9=	16982,42	kcal/día		0,822	kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp * tp$$

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
8	180	10

Q10=	14400	kcal/día	0,697	kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11=	7698,5138	kcal/día	0,372	kW
QTOTAL=	84683,65	kcal/día	4,097	kW

Potencia Frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h)
10

Qe=	8468,3652	kcal/h	9,833	kW

2.8 LÍNEA DE PROCESADO DE PRODUCTO

CÁLCULO DE POTENCIA CALEFACTORA: SALA DE PROCESADO

CONDICIONES DE INVIERNO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Temperatura de la sala (ºC)	10
1.2. Humedad relativa en la sala (%)	65

2. DATOS TÉCNICOS

		Fachadas	Largo (m)	Altura (m)
		F1	12,73	
2.1. Dimensiones de la sala (m)	Irregular	F2	14,13	3
		F3	8,46	
2.2.Area de la sala (m^2)	197,47	F4	9,09	
2,2 Volumen de la sala (m3)	592,41			
2.3. Tiempo de uso de la sala (h/día)		10		

2.3. Aislamiento seleccionado: Poliuretano

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

IDAE	HUESCA	Percentil	1%
Tbs (ºC)	-2,5		
Tbw	-4,2		

		1/hi+1/he	
Fachadas	interiores	0,3	m2*h*ºC/kcal
	Suelo	0,23	m2*h*ºC/kcal
	Techo	0,4	m2*h*ºC/kcal

Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)

k= 0,023

Q/A	9	W/m2
Q/A	7,7511962	kcal/hm2

Pérdidas a través de los cerramientos

	1/U	U (kcal/h*m2*ºC)
Fachadas	4,647826	0,21515435
Suelo	4,577826	0,218444297
Techo	4,747826	0,210622711

Espesor comercial 0,1 m

		$Q6$		Temperatura de referencia		
Fachada 1	Q6N	-135,5762862	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada 2	Q6S	-150,4864827	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada 3	Q6O	-90,10018709	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Fachada 4	Q6E	-96,80977549	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC
Suelo:	Q6SU	215,6809764	kcal/h	Tª=	15	ºC
Techo:	Q6T	-686,2625	kcal/h	Tª=	-6,5	ºC

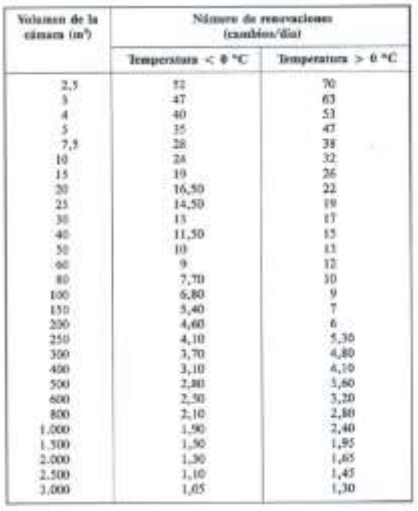
Q6= -22645,3 kcal/día -1,096 kW

Calor debido a las renovaciones de aire (Q7)

$$Q7 = V * N * \frac{1}{Ve} * (ii - ie)$$

INTERPOLACIÓN

V (m3)	N (ren/dia)
500	3,6
600	3,2
592,41	3,23



Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45
3.000	1,05	1,30

Cálculos EES

V cámara (m³)	N	Ve (m³/kg)	ie (kcal/kg)	ii (kcal/kg)
197,47	3,23	0,769	0,6215	9,725

Q7= -7551,52 kcal/día -0,365 kW

Carga debida a bombas y ventiladores (Q8)

$$Q8 = \frac{x}{100} * \sum_{i=1}^{7} Qi$$

	% sobre ΣQi	ΣQi
Frigorígeno	1	-30196,82

Q8= -301,97 kcal/día -0,015 kW

Carga térmica de la iluminación (Q9)

$$Q9 = Pi * Ssuelo * ti$$

Pi (W/m²)	ti (h/día)	Ssuelo (m²)
10	10	197,47

Q9= 16982,42 kcal/día 0,822 kW

Carga debida al personal (Q10)

$$Q10 = Np * Pp$$

T ºC	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
P_p kcal/h	361	335	309	283	258	232	206	180

Np	Pp (kcal/h)	tp (h/día)
8	180	10

Q10= 14400 kcal/día 0,697 kW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 88,36344 kcal/día 0,004 kW

QTOTAL= 972,00 kcal/día 0,047 kW

Potencia Frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe$$

tf (h)
10

Qe= 97,199784 kcal/h 0,113 kW

2.9 TANQUE DE SACRIFICIO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE VERANO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de agua (kg/día)	1178,10
1.2. Temperatura de entrada a cámara (ºC)	7
1,3. Temperatura de entrada del langostino	25
1.4. Temperatura almacenamiento final (ºC)	0
1.5. Densidad del agua	1

2. DATOS TÉCNICOS

	radio	altura
2.1. Dimensiones del tanque (m)	0,5	1,5
2.2. Volumen de la cámara (m^3)	1,18	
2.3. Tiempo de funcionamiento (h/día)		8

2.3. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)	
Fibra de vidrio	k=	0,043

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración agua de entrada (Q1)

Producto:

* Cámaras de refrigeración sin congelación

$$Q1 = Md * Cp * (T^{a}ent$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
1	1178,10	7	0

Q1= 8246,6807 kcal/día 0,399 kW

Carga de refrigeración del langostino de entrada

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
0,81	264	25	0

Q2= 5346 kcal/día 0,259 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

Suelo con polímero aislante de alta densidad, consideramos nulas las pérdidas
Paredes del tanque

Material 1	Hierro	k	14,038	kcal/h*m*ºC)
		e	0,200	m
Material 2	Fibra de vidrio	k	0,043	kcal/h*m*ºC
		e	0,001	m

1/Hi+1/He
0,300 m^2*h*ºC/kcal

1/U 0,338
U 2,963 kcal/hm2ºC

$Q6$

U (kcal/hm2ºC)	A (m^2)	Tag ºC	Tsala ºC
2,96	4,71	0,00	10,000

Q6 3351,0038 kcal/día 0,162 KW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 1694,3685 kcal/día 0,082 kW

QTOTAL= 18638,05 kcal/día 0,902 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe) Qe

$$Qe = \frac{\text{tf (h)}}{8}$$

Qe= 2329,7566 kcal/h 2,705 kW

2.10 TANQUE DE SACRIFICIO

CÁLCULO DE POTENCIA FRIGORÍFICA NECESARIA

CONDICIONES DE INVIERNO

1. DATOS DE EXPLOTACIÓN

1.1. Masa de agua (kg/día)	1178,10
1.2. Temperatura de entrada a agua red (ºC)	7
1,3. Temperatura entrada del langostino (ºC)	25
1.4. Temperatura almacenamiento final (ºC)	2
1.5. Densidad del agua	1

2. DATOS TÉCNICOS

	radio	altura
2.1. Dimensiones del tanque (m)	0,5	1,5
2.2. Volumen de la cámara (m^3)	1,18	
2.3. Tiempo de funcionamiento (h/día)		10

2.3. Aislamiento seleccionado:

	Conductividad térmica (kcal/h*m*ºC)
Fibra de vidrio	k= 0,043

3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN

Carga de refrigeración agua de entrada (Q1)

Producto:

* Cámaras de refrigeración sin congelación

$$Q1 = Md * Cp * (T^a ent - T^a \text{ almacenamiento*} / \text{congelación})$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
1	1178,10	7	2

Q1= 5890,4862 kcal/día 0,285 kW

Carga de refrigeración del langostino de entrada (Q2)

$$Q2 = Md * Cp * (T^{a}ent$$

Cp (kcal/kgºC)	Masa entrada diaria (kg/día)	Tª entrada (ºC)	Tª almacenamiento* / congelación (ºC)
0,81	264	25	2

Q2= 4918,32 kcal/día 0,238 kW

Calor a través de los cerramientos (Q6)

Tabla 7.4. Resistencias térmicas superficiales en m^2 h ºC/Kcal (m^2 ºC/W).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

Suelo con polímero aislante de alta densidad, consideramos nulas las pérdidas

Paredes del tanque

Material 1	Hierro	k	14,038	kcal/h*m*ºC)
		e	0,200	m
Material 2	Fibra de vidrio	k	0,043	kcal/h*m*ºC
		e	0,001	m

1/Hi+1/He: 0,300 m^2*h*ºC/kcal

1/U	0,338	
U	2,963	kcal/hm2ºC

$Q6$

U (kcal/hm2ºC)	A (m^2)	Tag ºC	Tsala ºC
2,96	4,71	2,00	10,000

Q6 2680,803 kcal/día 0,130 KW

Coeficiente de seguridad (Q11)

$$Q11 = Cs * \sum_{i=1}^{10} Qi$$

Coeficiente de seguridad (Cs): 10 %

Q11= 1348,9609 kcal/día 0,065 kW

QTOTAL= 14838,57 kcal/día 0,718 kW

Potencia frigorífica necesaria (Qe)

$$Qe = Qtotal/tf$$

tf (h)
10

Qe= 1483,857 kcal/h 1,723 kW

2.11 CARGA TÉRMICA TOTAL

Las necesidades térmicas de las instalaciones locales que se desean refrigerar se recogen en la siguiente tabla:

Locales en refrigeración	Necesidades frigoríficas (condiciones de verano)
Cámara de conservación de producto cocido congelado	2,29 kW
Cámara de conservación de producto envasado crudo	1,162 kW
Cámara de conservación de residuos	1,11 kW
Línea de procesado de producto	9,83 kW
Tanque de sacrificio	3,53 kW

Las necesidades frigoríficas de la instalación serán de **17,93 KW**. Se desea seleccionar un equipo frigorífico que garantice dichas necesidades.

En condiciones de invierno la potencia en algunos casos sale negativa. En estos términos frigoríficos significaría que debemos calentar la sala. El equipo contará con válvula inversora para producir calor si fuera necesario. Sin embargo al estar protegidas por el aislamiento del exterior, no se considera necesario su calefacción.

Locales en refrigeración	**Necesidades frigoríficas (condiciones de invierno)**
Cámara de conservación de producto cocido congelado	0,051 kW
Cámara de conservación de producto envasado crudo	2,208 kW
Cámara de conservación de residuos	0,331 kW
Línea de procesado de producto	-0,113 kW
Tanque de sacrificio	-1,723 kW

3 SELECCIÓN DE EQUIPOS

El dimensionado de los equipos se ha realizado para las condiciones limitantes, en este caso, las condiciones de verano. Se desea que un único compresor y condensador sea el encargado de cumplir con las necesidades térmicas exigidas por el proyecto.

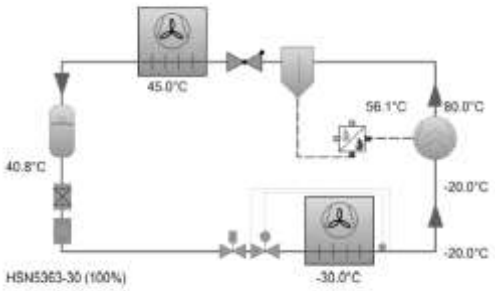
BITZER Software v6.17.4 rev2644 | 26/11/2021 / Todos los datos son susceptibles de cambio | 1 / 11

Selección: Compresores de Tornillo Semi-herméticos HS

Selección: Compresores de Tornillo Semi-herméticos HS

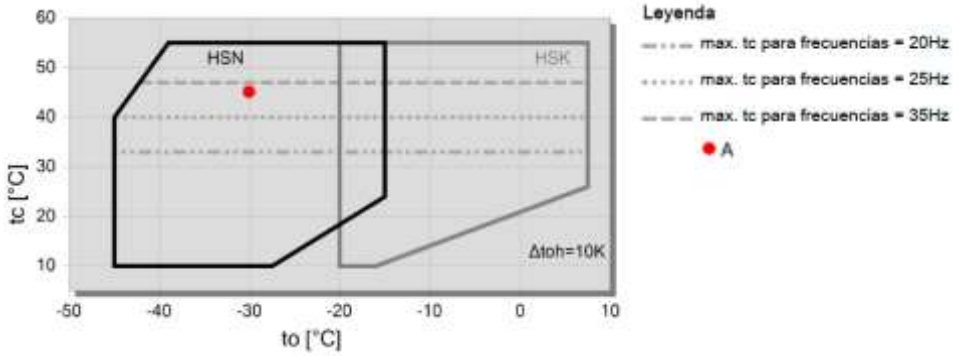
Valores de entrada

Modelo de compresor	HSN5363-30
Refrigerante	R407A
Temperatura de referencia	Temp. en el punto de rocío
Temp. de evaporación	-30.00 °C
Temp. de condensación	45.0 °C
Liquido subenfriado (despues condensador)	0 K
Recalentamiento de gas aspirado	10.00 K
Modo de funcionamiento	Estándar
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Recalentamiento útil	100%
Enfriamiento adicional	Automático
Máx. temp. gas de descarga	80.0 °C



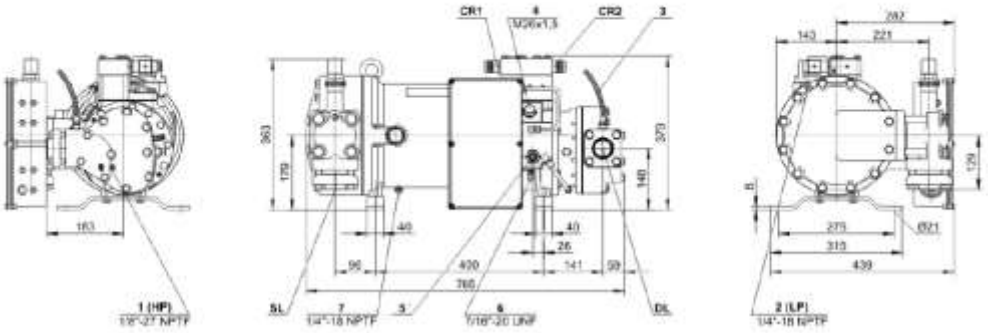
Compresor	HSN5363-30-40P
Escalones de capacidad	100%
Potencia frigorífica	21.9 kW
Potencia frigorífica *	21.9 kW
Potencia en el evap.	21.9 kW
Potencia absorbida	24.1 kW
Corriente (400V)	37.7 A
Gama de tensiones	380-415V
Capacidad del condensador	33.1 kW
COP/EER	0.91
COP/EER *	0.91
Caudal másico BP	620 kg/h
Caudal másico AP	620 kg/h
Modo de funcionamiento	Estándar
Temperatura del líquido	40.8 °C
Caudal aceite	1.04 m³/h
Métodos de enfriamiento	Externo
Salida enfriador aceite	56.1 °C
Potencia enfriador aceite	12.81 kW
Temp. Gas de descarga no enfriado	148.7 °C

Enfriamiento adicional / limitaciones (ver límites)
*según EN12900 (recalentamiento de gas aspirado 10 K, sin subenfriamiento del líquido)



Datos técnicos: HSN5363-30

Dimensiones y conexiones



Datos técnicos

Informaciones técnicas	
Volumen desplazado (2900 RPM 50Hz)	118 m³/h
Volumen desplazado (3500 RPM 60Hz)	142 m³/h
Peso	174 kg
Presión máxima (BP/AP)	19 / 28 bar
Conexión línea aspiración	54 mm - 2 1/8"
Conexión línea descarga	42 mm - 1 5/8"
Adaptador/ Válvula de cierre para ECO	22 mm - 7/8" (Option)
Tipo de aceite R22	B150SH, B100 (Option)
Aceite para R134a/R404A/R507A/R407A/R407F	BSE170
Aceite para R448A/R449A/R454C	BSE170
Informaciones motor	
Tensión del motor (otro bajo demanda)	380-415V PW-3-50Hz
Intensidad máxima en funcionamiento	58.0 A
Intensidad en arranque (rotor bloqueado)	153.0 A D / 266.0 A DD
Potencia máx. absorbida	37.4 kW
Estándar de entrega	
Sensor de temperatura del gas comprimido	Standard
Arranque en vacio	Standard
Control de caudal de aceite	SE-B3 (Standard)
Protección motor	SE-E1 (Standard), SE-E3 (Standard for 660-690V)
Válvula de aspiración	Standard
Regulación de capacidad	100-70-40% (Standard)
Clase de protección	IP54
Opciones disponibles	
Válvula de descarga	Option
Conexión ECO con válvula de cierre	Option
Protección motor	
Nivel sonoro medido	
Potencia sonora (-35°C / 40°C)	84,0 dB(A)
Presión sonora @ 1m (-35°C / 40°C)	76,0 dB(A)

Date 18/10/2021
Customer
Offer

San Toribio, 6 28031 MADRID
+34/913030426 com@frimetal.es

CONDENSADOR POR AIRE — CBN-57 Δ

Capacidad del modelo	**38.0** kW
Capacidad Requerida	**33.1** kW

Materiales

Tubos	Cobre
Aletas	Aluminio
Carrocería	Aluminio y acero galvanizado lacado en Blanco RAL-9002

Condiciones de trabajo

Paso Aletas	**2.1** mm
Caudal de Aire	**12545** m³/h
Velocidad del aire	**3.56** m/s
Presion de aire disponible	**0** Pa
Temperatura Entrada Aire	**33.4** °C
Temp. Condensación	**45.0** °C
Caudal del Fluido	**0.338** kg/s
Refrigerante	**R404A**

BATERIA

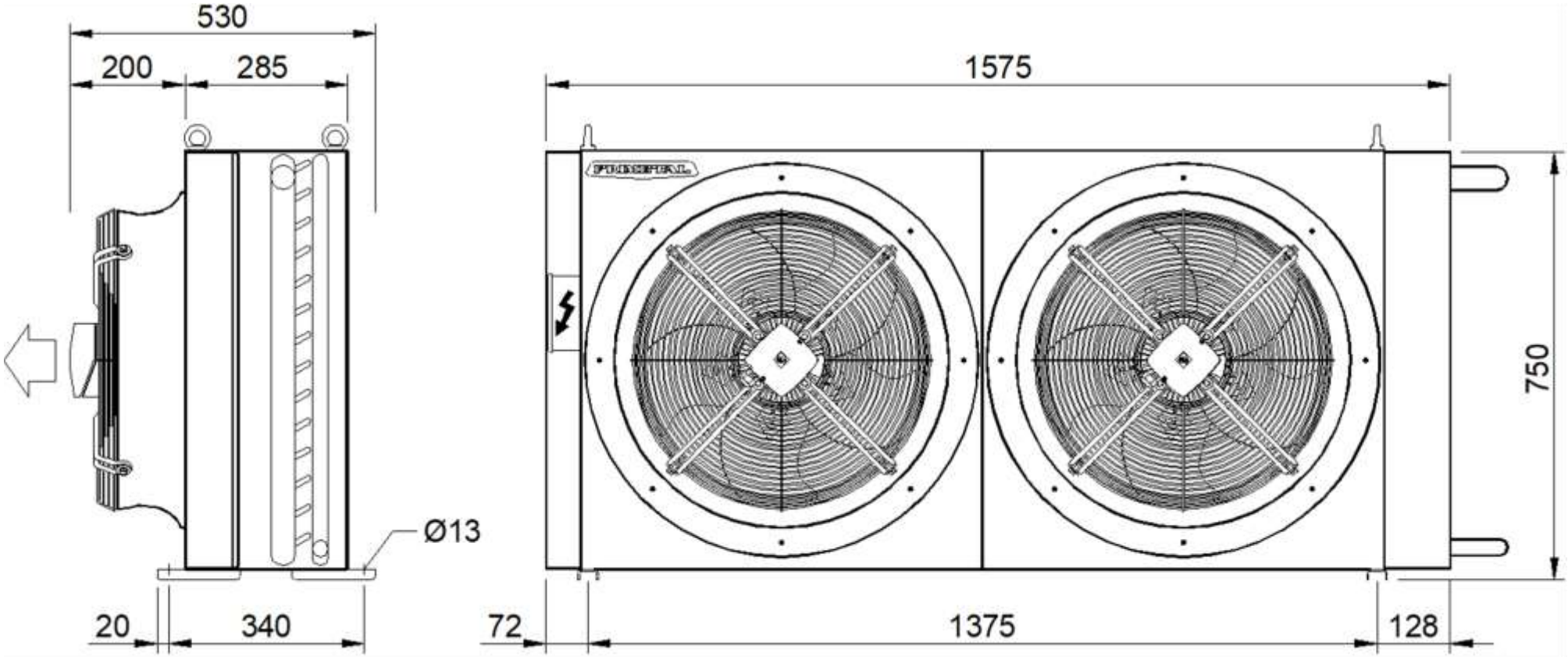
Paso Aletas	**2.1** mm
Longitud aleteada	**1400** mm
Superficie	**111.0** m²
Volumen Interno	**16.7** dm³

Información para el instalador

Peso neto	**133** kg
Linea de entrada	**1 x 22** mm
Colector de salida	**1 x 22** mm

Ventiladores AC conformes con la ErP

Alimentación eléctrica	**3~400V/50Hz**	Potencia total absorbida	**1540** W
Nº	**2**	Consumo eléctrico total	**3.0** A
Diámetro de la hélice	**500** mm	Nivel de Potencia Sonora	**83** dB(A)
Velocidad	**1350** rpm	Presión Sonora	**52** dB(A)
		A una distancia de	**10** m



CONDENSADOR POR AIRE - CBN-57 Δ

SALVADOR ESCODA S.A.
www.salvadorescoda.com

TARIFA DE PRECIOS
I.V.A. no incl. Consulte posibles actualizaciones

EVAPORADORES CÚBICOS DE ALTA EFICIENCIA

GÜNTNER

B



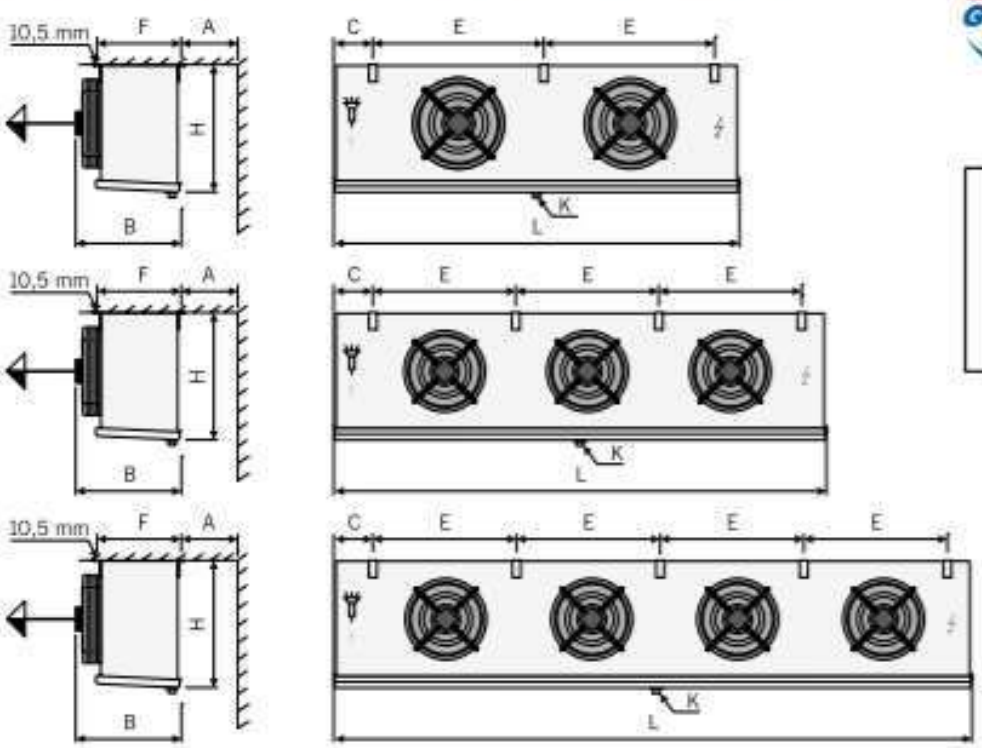
Serie COMERCIAL «GACC-RX» 50 Hz - R404A

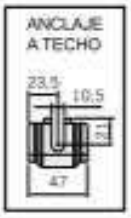
Código	Nº ventila-dores	Modelo + kW	Capacidad nom. ΔT1 = 7K t°=25°C	Superficie inter-cambio	Caudal aire	Flecha 0,5 m/s	Potencia absorbido P_{ab} total	€	KIT DESESCARCHE ELÉCTRICO Código	Inter-cambiador	Bandeja	Total	€
			kW	m²	m³/h	m	kW			W	W	W	
SEPARACIÓN DE ALETA 7 mm													
MF 38 530	1	031.1/1-70	1,3	5,3	1660	10	0,12	840,28	MF 38 587	470	500	970	129,17
MF 38 531			1,9	8,0	1580	9	0,12	1.007,00	MF 38 588	940	500	1440	159,00
MF 38 532			2,2	10,6	1510	8	0,12	1.147,00	MF 38 589	940	500	1440	159,00
MF 38 533		040.1/1-70	2,6	9,8	3400	14	0,26	1.459,00	MF 38 590	1080	700	1780	172,00
MF 38 534			3,8	14,7	3220	13	0,26	1.555,56	MF 38 591	1620	700	2320	191,67
MF 38 535			4,5	19,6	3060	12	0,26	1.709,72	MF 38 592	2160	700	2860	215,28
MF 38 536	2	031.1/2-70	2,7	10,6	3320	11	0,24	1.277,78	MF 38 593	860	850	1710	141,67
MF 38 537			3,7	16	3160	10	0,24	1.375,00	MF 38 594	1720	850	2570	176,00
MF 38 538			4,5	21,3	3020	9	0,24	1.566,00	MF 38 595	1720	850	2570	176,00
MF 38 539		040.1/2-70	7,3	29,5	6440	14	0,52	2.295,83	MF 38 596	3750	1200	4950	233,33
MF 38 540			9	39,3	6120	13	0,52	2.544,00	MF 38 597	5000	1200	6200	276,00
MF 38 541		050.1/2-70	15,3	60,7	13700	23	1,9	3.738,00	MF 38 598	8750	2400	11150	425,00
MF 38 542			18,4	80,9	13360	22	1,9	4.259,00	MF 38 599	8750	2400	11150	425,00
MF 38 543			21,9	101,1	13040	21	1,9	4.545,00	MF 38 600	10500	2400	12900	473,00
MF 38 544	3	031.1/3-70	5,5	23,9	4740	10	0,36	2.088,89	MF 38 601	2500	1200	3700	190,28
MF 38 545			6,9	31,9	4530	9	0,36	2.347,22	MF 38 602	2500	1200	3700	190,28
MF 38 546		040.1/3-70	11	44,2	9660	15	0,78	3.125,00	MF 38 603	4800	1700	6500	281,94
MF 38 547			13	58,9	9180	14	0,78	3.516,67	MF 38 604	6400	1700	8100	323,61
MF 38 548		050.1/3-70	28,6	121,4	20040	23	2,85	6.187,50	MF 38 605	12000	3200	15200	515,28
MF 38 549			31,3	151,7	19560	22	2,85	6.634,72	MF 38 606	14400	3200	17600	572,22
MF 38 550	4	031.1/4-20	7,5	31,9	6320	11	0,48	2.552,78	MF 38 607	4000	1550	5550	276,39
MF 38 551			9,1	42,5	6040	10	0,48	2.868,06	MF 38 608	4000	1550	5550	276,39
MF 38 552		040.1/4-70	14,8	58,9	12880	16	1,04	4.065,28	MF 38 609	6900	2200	9100	381,94
MF 38 553			18,1	78,6	12240	14	1,04	4.708,33	MF 38 610	9200	2200	11400	440,28
MF 38 554		050.1/4-70	36,9	161,8	26720	24	3,8	7.869,44	MF 38 611	17500	3600	21100	722,22
MF 38 555			37,4	202,3	26080	23	3,8	8.369,44	MF 38 612	21000	3600	24600	804,17

Dimensiones y pesos «GACC» 50/60 Hz - Separación Aleta 7 mm

Nº ventiladores	Modelo	Volumen interior	Peso neto	Dimensiones								Tipo de unidad
				H	B	C	E	F	A	L	K	
		l	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	NW*	
1	031.1/1-70	2,1	21	455	430	165	460	332	300	752	G¾	I
		3,3	24	455	430	165	460	332	300	752	G¾	I
		4,3	28	455	430	165	460	332	300	752	G¾	I
	040.1/1-70	3,8	30	565	560	177	680	406	400	1006	G1¼	I
		5,8	39	565	560	177	680	406	400	1006	G1¼	I
		7,6	43	565	560	177	680	406	400	1006	G1¼	I
2	031.1/2-70	3,8	33	455	430	165	920	332	300	1212	G¾	II
		5,7	37	455	430	165	920	332	300	1212	G¾	II
		7,6	44	455	430	165	920	332	300	1212	G¾	II
	040.1/2-70	10,3	62	565	560	177	1360	406	400	1686	G1¼	II
		13,8	75	565	560	177	1360	406	400	1686	G1¼	II
	050.1/2-70	21,3	128	755	623	234	1000	486	550	2377	G1¼	I
		27,8	143	755	623	234	1000	486	550	2377	G1¼	I
		34,4	153	755	623	234	1000	486	550	2377	G1¼	I
3	031.1/3-70	8,2	53	455	430	165	1380	332	300	1672	G¾	II
		11,2	64	455	430	165	1380	332	300	1672	G¾	II
	040.1/3-70	15,1	89	565	560	177	680	406	400	2366	G1¼	I
		19,8	107	565	560	177	680	406	400	2366	G1¼	I
	050.1/3-70	40,8	209	755	623	234	1000	486	550	3377	G1¼	I
		49,7	221	755	623	234	1000	486	550	3377	G1¼	I
4	031.1/4-70	10,8	89	455	430	165	920	332	300	2132	G¾	II
		14,4	83	455	430	165	920	332	300	2132	G¾	II
	040.1/4-70	20	116	565	560	177	680	406	400	3046	G1¼	I
		26,2	141	565	560	177	680	406	400	3046	G1¼	I
	050.1/4-70	53,1	270	755	623	234	1000	486	550	4387	G1¼	I
		65,1	288	755	623	234	1000	486	550	4387	G1¼	I

Esquemas dimensiones GACC-RX 50/60 Hz - Unidad tipo II

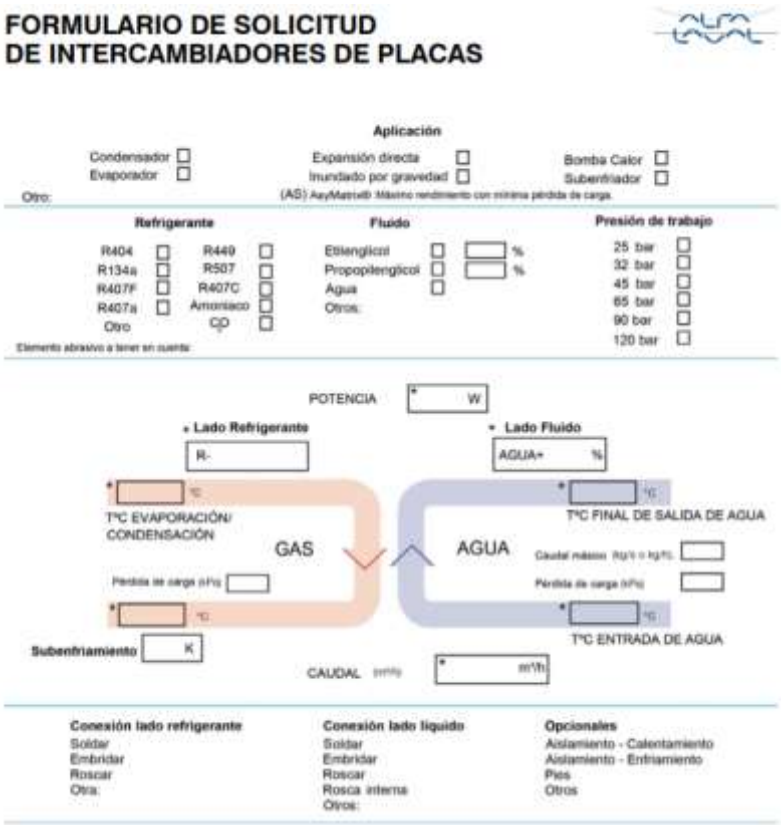




Se seleccionan en función de las necesidades frigoríficas de cada cámara los evaporadores correspondientes aptos para el refrigerante seleccionado. Los resultados de los modelos se muestran en la siguiente tabla:

Locales con requirimientos frigorífico	Modelo seleccionado	Capacidad (kW)	Potencia total consumida (kW)
Cámara de congelación	040.1/1-70	2,6	1,78
Cámara de refrigeración	031.1/1-70	1,3	0,97
Cámara de residuos	031.1/1-70	1,3	0,97
Sala de procesado	040.1/3-70	11	6,5

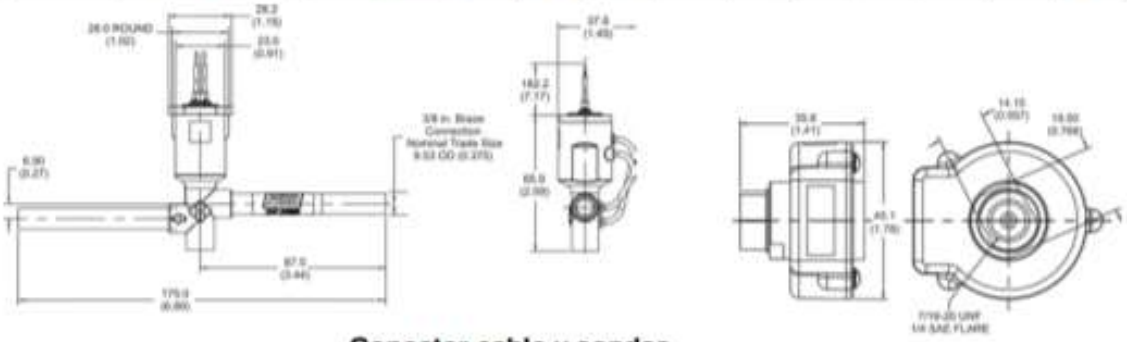
Para el tanque de sacrificio se instalará junto al mismo un intercambiador de calor que recibirá agua de red mezclada con salmuera para garantizar que esta no se congele e introducirá el agua al tanque para permitiendo su renovación y mantenimiento a la temperatura apropiada. El fabricante diseñará el intercambiador de calor a nuestras necesidades.



VÁLVULAS DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICAS



Controlador de recalentamiento			Cuerpo de válvula de expansión electrónica (Potenia nominal en kW)											
Código	Modelo	Refrige-rante	Código	CF 04 700		CF 04 701		CF 04 702		CF 04 703		CF 04 704	
			Modelo	QREV01-24S-C		QREV02-24S-C		QREV03-24S-C		QREV04-24S-C		QREV05-24S-C	
			Evap/ Cond	-10/45	-30/45	-10/45	-30/45	-10/45	-30/45	-10/45	-30/45	-10/45	-30/45
			€	204		204		204		204		204	
CF 04 705	**PSHC01-134A-C**	R-134a	**227**	3,52	3,43	8,71	8,49	11,30	11,0	13,9	13,6	19,1	18,7
CF 04 706	**PSHC01-410A-C**	R-410A	**227**	4,46	4,51	11,00	11,2	14,3	14,5	17,6	17,9	24,2	24,5
CF 04 707	**PSHC01-0022-C**	R-22	**227**	4,11	4,12	10,2	10,2	13,2	13,2	16,3	16,3	22,3	22,9
CF 04 708	**PSHC01-404A-C**	R-404A	**227**	2,61	2,47	6,64	6,12	8,39	7,95	10,3	9,78	14,2	13,40
CF 04 709	**PSHC01-0507-C**	R-507	**227**	2,53	2,39	6,26	5,91	8,12	7,68	9,99	9,45	13,7	12,9
CF 04 710	**PSHC01-407A-C**	R-407A	**227**	3,53	3,45	8,74	8,54	11,4	11,1	13,9	13,6	19,2	18,7
CF 04 711	**PSHC01-407C-C**	R-407C	**227**	3,85	3,78	9,52	9,36	12,4	12,2	15,2	14,9	20,9	20,5
CF 04 712	**PSHC01-407F-C**	R-407F	**227**	3,90	3,85	9,66	9,54	12,5	12,4	15,4	15,2	21,2	20,9
CF 04 713	**PSHC01-448A-C**	R-448A	**227**	3,54	3,46	8,76	8,56	11,4	11,1	13,9	13,7	19,2	18,8
CF 04 714	**PSHC01-449A-C**	R-449A	**227**	3,54	3,46	8,79	8,56	11,4	11,1	13,9	13,7	19,2	18,8
CF 04 715	**PSHC01-450A-C**	R-450A	**227**	3,24	3,11	8,02	7,70	10,4	10,0	12,8	12,3	17,6	16,9
CF 04 716	**PSHC01-513A-C**	R-513A	**227**	2,87	2,74	7,11	6,78	9,23	8,81	11,4	10,8	15,6	14,9
CF 04 717	**PSHC01-422A-C**	R-422A	**227**	2,26	2,09	5,61	5,19	7,28	6,73	8,96	8,28	12,3	11,4
CF 04 718	**PSHC01-422D-C**	R-422D	**227**	2,61	2,44	6,45	6,05	8,38	7,86	10,3	9,66	14,2	13,3
CF 04 719	**PSHC01-427A-C**	R-427A	**227**	3,57	3,48	8,85	8,62	11,50	11,2	14,1	13,8	19,4	18,9
CF 04 720	**PSHC01-438A-C**	R-438A	**227**	3,17	3,05	7,86	7,54	10,2	9,80	12,6	12,1	17,2	16,6



Conector cable y sondas

Código	Artículo	€
CF 04 725	Conector, cables y sondas para válvula de expansión electrónica WHA-PSHC-150-1C	**58,90**

4 SELECCIÓN DEL REFRIGERANTE

Según el Real decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias, un refrigerante se trata de un fluido utilizado en la transmisión de calor que, en un sistema frigorífico, absorbe calor a baja temperatura y presión, cediéndolo a temperatura y presión más elevadas. Este proceso tiene lugar, generalmente, con cambios de fase del fluido.

En una unidad evaporadora situada en el interior de una cámara de temperatura controlada, ya sea refrigeración o evaporación, el refrigerante deberá evaporarse a una temperatura inferior a la de conservación del producto. De esta forma el evaporador podrá absorber la carga térmica de la cámara.

Los compuestos refrigerantes empleados en ciclos de compresión de máquinas frigoríficas se pueden clasificar según su naturaleza en:

Orgánicos: Se trata de hidrocarburos y derivados oxigenados, nitrogenados o halogenados. Se pueden clasificar en dos atendiendo a su cambio de temperatura durante la evaporación del mismo.

Azeotrópicos (500). El refrigerante no cambia su temperatura a lo largo del evaporador, pasando de un líquido saturado a vapor saturado manteniendo su temperatura constante. La presión siempre permanece constante.

Zeotrópicos (400). El refrigerante cambia su temperatura a lo largo del evaporador, pasando de un líquido saturado a vapor saturado manteniendo sin mantener su temperatura constante. La presión siempre permanece constante.

Inorgánico: Son compuestos químicos o combinaciones de los elementos de la tabla periódica que no contienen carbono, excepto el CO2; los refrigerantes inorgánicos más comunes son el agua, amoniaco y dióxido de carbono.

Según las características del compresor seleccionado, el fluido refrigerante que mejor se adapta a nuestro proyecto es el R 407-A. Las características técnicas del refrigerante son las siguientes:

El R-407A (HFC-407A), compuesto inocuo para la capa de ozono, fue formulado para ser una alternativa a largo plazo al refrigerante R-22 (HCFC-22) en aplicaciones de refrigeración.

CARACTERISTICAS

Aunque el R-407A es muy afín al R-22, no es un sustituto directo del mismo, ya

que los lubricantes minerales o alquilbencénicos, utilizados tradicionalmente con R-22, no son miscibles con R-407A. La mayoría de fabricantes de compresores utilizan los lubricantes de base poliol éster (POE).

El R-407A es una mezcla con un deslizamiento medio (Glide), por este motivo es esencial cargar los sistemas únicamente en fase líquida, no vapor. La carga de vapor del R-407A puede hacer que la composición del refrigerante sea inadecuada y podría dañar el sistema. Hay que prestar especial atención a las fugas. No es posible su utilización en instalaciones con evaporadores inundados.

PROPIEDADES FISICAS

Propiedades	Unidades	R-407A
Componentes	-	R-125, R-32, R-134a
Composición	% masa	40 / 20 / 40
Masa molecular	g / mol	90,1
Temperatura de ebullición (burbuja) a 1.013 bar	ºC	-45,3
Deslizamiento de temperatura a 1,013 bar	ºK	4,6
Densidad del líquido a 25ºC	kg/dm3	1,151
Densidad del vapor saturado a 25ºC	kg/m3	49,75
Temperatura crítica	ºC	82,3
Presión crítica	bar	45,2
Calor latente de vaporización a 1,013 bar	kJ/kg	182,60
Calor específico a 25ºC ▪ **Líquido** ▪ **Vapor** (a 1,013 bar)	 kJ/kg.K kJ/kg.K	 1,54 0,83
Inflamabilidad en el aire	-	Ninguna
ODP	-	0
Clasificación seguridad Ashrae	-	A1/A1
GWP (PCA)	-	2107

.

2021

ANEJO XV. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

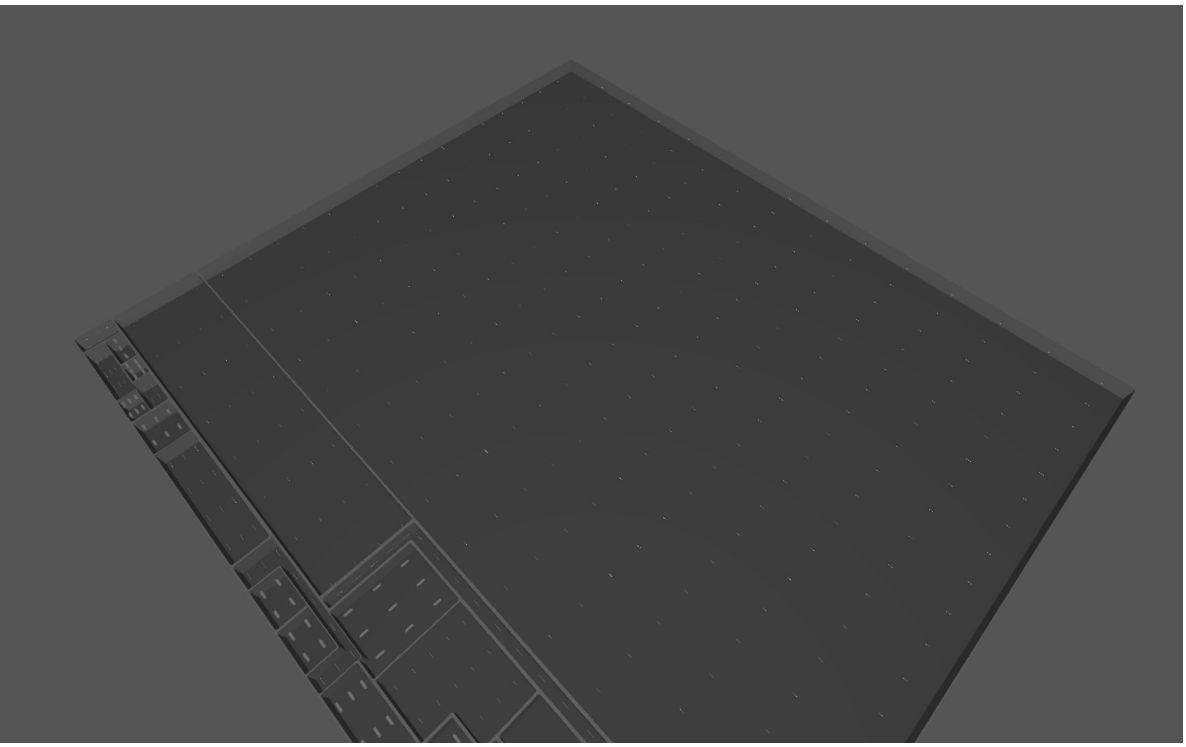
INDICE

1 CÁLCULO DE LA LUMINARIA 2
2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....256

1 CÁLCULO DE LA LUMINARIA

Fecha 30/09/2021

DIALux



CÁLCULOS ILUMINACIÓN PARA PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORIA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

Created with DIALux

DIALux

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 10
Lista de luminarias 11

Fichas de producto

Cooper Lighting - Cruze SB (1x LED) 12
Cooper Lighting - GRLED Series (1x LED) 13
Cooper Lighting - Metalux SHP Shoplight (1x LED) 14
Cooper Lighting - SLSTP Series (1x LED) 15

Terreno 1

Plano de situación de luminarias 16
Lista de luminarias 18
Factores de mantenimiento 19

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias 20

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética) 21
Lista de luminarias 30
Objetos de cálculo 31

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

almacen de material auxiliar

Resumen 34
Plano de situación de luminarias 36
Factores de mantenimiento 38
Lista de luminarias 39
Objetos de cálculo 40

Contenido

Plano útil (almacen de material auxiliar) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 42

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Almacenes piscinas

Resumen 43
Plano de situación de luminarias 45
Factores de mantenimiento 47
Lista de luminarias 48
Objetos de cálculo 49
Plano útil (Almacenes piscinas) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 51

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Almacenes y baños

Resumen 52
Plano de situación de luminarias 54
Factores de mantenimiento 56
Lista de luminarias 57
Objetos de cálculo 58
Plano útil (Almacenes y baños) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 60

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Comedor

Resumen 61
Plano de situación de luminarias 63
Factores de mantenimiento 65
Lista de luminarias 66
Objetos de cálculo 67
Plano útil (Comedor) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 69

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Despacho del director general

Resumen 70
Plano de situación de luminarias 72
Factores de mantenimiento 74
Lista de luminarias 75
Objetos de cálculo 76

Contenido

Plano útil (Despacho del director general) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 78

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Muelle de carga 1

Resumen 79
Plano de situación de luminarias 81
Factores de mantenimiento 83
Lista de luminarias 84
Objetos de cálculo 85
Plano útil (Muelle de carga 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 87

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Muelle de carga 2

Resumen 88
Plano de situación de luminarias 90
Factores de mantenimiento 92
Lista de luminarias 93
Objetos de cálculo 94
Plano útil (Muelle de carga 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 96

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Oficinas

Resumen 97
Plano de situación de luminarias 99
Factores de mantenimiento 102
Lista de luminarias 103
Objetos de cálculo 104
Plano útil (Oficinas) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 106

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Pasillo central

Resumen 107
Plano de situación de luminarias 109
Factores de mantenimiento 112
Lista de luminarias 113
Objetos de cálculo 114

Contenido

Plano útil (Pasillo central) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 116

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Pasillos producto final

Resumen 117
Plano de situación de luminarias 119
Factores de mantenimiento 122
Lista de luminarias 123
Objetos de cálculo 124
Plano útil (Pasillos producto final) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 126

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Pasillo vestuarios

Resumen 127
Plano de situación de luminarias 129
Factores de mantenimiento 132
Lista de luminarias 133
Objetos de cálculo 134
Plano útil (Pasillo vestuarios) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 136

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Piscifactoría zona auxiliar

Resumen 137
Plano de situación de luminarias 139
Factores de mantenimiento 142
Lista de luminarias 143
Objetos de cálculo 144
Plano útil (Piscifactoría zona auxiliar) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 146

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Recepción

Resumen 147
Plano de situación de luminarias 149
Factores de mantenimiento 151
Lista de luminarias 152
Objetos de cálculo 153

Contenido

Plano útil (Recepción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 155

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
Sala congelación

Resumen 156
Plano de situación de luminarias 158
Factores de mantenimiento 161
Lista de luminarias 162
Objetos de cálculo 163
Plano útil (Sala congelación) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 165

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
Sala de crianza

Resumen 166
Plano de situación de luminarias 168
Factores de mantenimiento 181
Lista de luminarias 182
Objetos de cálculo 183
Plano útil (Sala de crianza) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 185

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
Sala de máquinas

Resumen 186
Plano de situación de luminarias 188
Factores de mantenimiento 190
Lista de luminarias 191
Objetos de cálculo 192
Plano útil (Sala de máquinas) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 194

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
Sala de procesado

Resumen 195
Plano de situación de luminarias 197
Factores de mantenimiento 199
Lista de luminarias 200
Objetos de cálculo 201
Plano útil (Sala de procesado) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 203

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala de refrigeración

Resumen 204
Plano de situación de luminarias 206
Factores de mantenimiento 208
Lista de luminarias 209
Objetos de cálculo 210
Plano útil (Sala de refrigeración) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 212

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala de residuos

Resumen 213
Plano de situación de luminarias 215
Factores de mantenimiento 217
Lista de luminarias 218
Objetos de cálculo 219
Plano útil (Sala de residuos) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 221

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala de reuniones

Resumen 222
Plano de situación de luminarias 224
Factores de mantenimiento 226
Lista de luminarias 227
Objetos de cálculo 228
Plano útil (Sala de reuniones) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 230

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario 1

Resumen 231
Plano de situación de luminarias 233
Factores de mantenimiento 235
Lista de luminarias 236
Objetos de cálculo 237
Plano útil (Vestuario 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 239

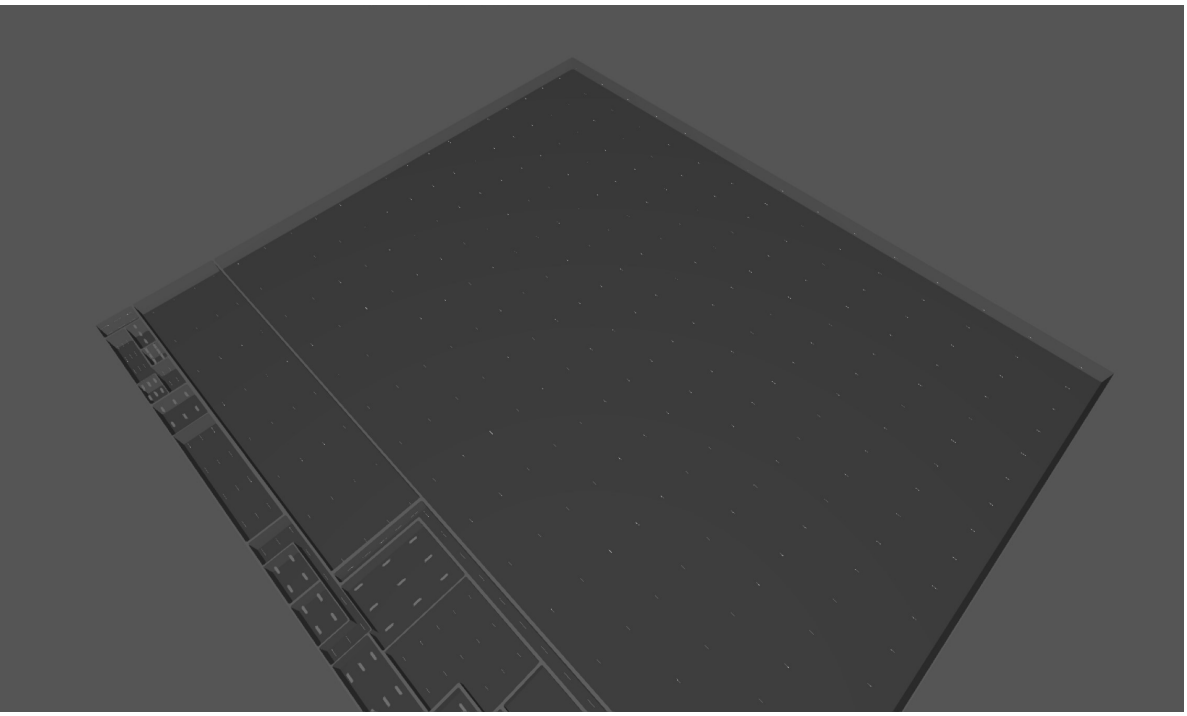
Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario 2

Resumen 240
Plano de situación de luminarias 242
Factores de mantenimiento 244
Lista de luminarias 245
Objetos de cálculo 246
Plano útil (Vestuario 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 248

Glosario 249



Descripción

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4269378 lm	34285.6 W	124.5 lm/W

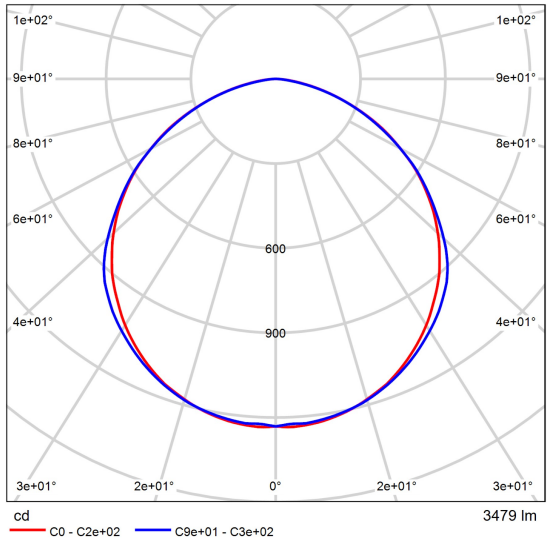
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
54	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W
21	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W
83	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W
300	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Ficha de producto

COOPER_LIGHTING Cruze SB



N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
P	31.5 W
$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Rendimiento lumínico	110.4 lm/W
CCT	5000 K
CRI	80



CDL polar

Matte white door provides access to drivers and LED from below, Lens options - ribbed, smooth, round & square perforated, High performance efficacy up to 157 lumens per watt, Integrated sensor systems - occupancy, daylight and IoT connectivity, VividTune CCT tuning options from 3000K–5000K or 2700K-6500K, Minimum CRI of 80; 90CRI available in 3000K, 3500K, 4000K, 5000K, Multiple lumen packages available up to 7500 lumens, Standard 0-10V continuous dimming driver, Dim to 1% with standard 0-10V controls, Lutron, Step and Dali options

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.5	17.8	16.8	18.1	18.3	16.5	17.8	16.8	18.0	18.3
	3H	17.9	19.1	18.2	19.4	19.7	17.8	19.0	18.1	19.3	19.6
	4H	18.4	19.6	18.7	19.8	20.1	18.3	19.4	18.6	19.7	20.0
	6H	18.7	19.8	19.1	20.1	20.4	18.5	19.6	18.9	19.9	20.2
	8H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	18.6	19.6	18.9	19.9	20.2
	12H	18.8	19.8	19.2	20.1	20.4	18.6	19.6	18.9	19.9	20.2
4H	2H	17.1	18.3	17.5	18.6	18.9	17.1	18.3	17.5	18.6	18.8
	3H	18.8	19.7	19.1	20.1	20.4	18.6	19.6	19.0	19.9	20.3
	4H	19.4	20.3	19.8	20.6	21.0	19.2	20.1	19.6	20.5	20.8
	6H	19.8	20.6	20.2	21.0	21.4	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1
	8H	19.9	20.6	20.3	21.0	21.4	19.6	20.4	20.1	20.8	21.2
	12H	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5	19.7	20.3	20.1	20.7	21.2
8H	4H	19.6	20.3	20.1	20.7	21.2	19.5	20.2	19.9	20.6	21.0
	6H	20.2	20.8	20.6	21.2	21.6	19.9	20.5	20.4	21.0	21.4
	8H	20.3	20.9	20.8	21.3	21.8	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5
	12H	20.4	20.9	20.9	21.4	21.9	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5
12H	4H	19.6	20.3	20.1	20.7	21.1	19.5	20.1	19.9	20.6	21.0
	6H	20.2	20.7	20.7	21.2	21.6	20.0	20.5	20.5	20.9	21.4
	8H	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.1 / -0.1 +0.3 / -0.4 +0.4 / -0.8					+0.1 / -0.2 +0.3 / -0.5 +0.5 / -0.9				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		3.0					2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3479lm Flujo luminoso total											

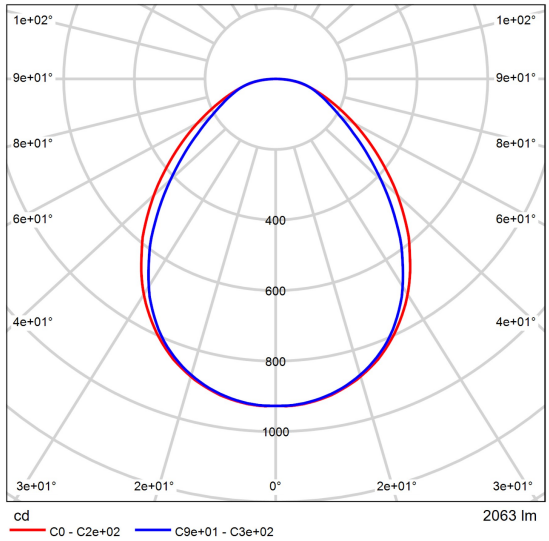
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

COOPER_LIGHTING GRLED Series



N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U
P	17.3 W
$\Phi_{Luminaria}$	2063 lm
Rendimiento lumínico	119.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	85



CDL polar

Available in 2' x 4', 2' x 2' and 1' x 4', Multiple lumen packages up to 18,000 in 2x4 and 9,000 in 2x2, Up to 140LPW for maximum energy savings versus fluorescent troffers, Correlated Color Temperatures 3000K, 3500K, 4000K and 5000K at 80 CRI, Standard 0-10V continuous dimming driver, VividTune CCT tuning options from 3000K–5000K or 2700K-6500K, Lumen maintenance TM21 Rated up to L89 at 60,000 hours, DLC and DLC Premium qualified, Five-year warranty

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.5	15.8	14.8	16.0	16.2	13.6	14.9	13.9	15.1	15.4
	3H	15.7	16.8	16.0	17.1	17.3	14.8	16.0	15.1	16.2	16.5
	4H	16.2	17.3	16.5	17.5	17.8	15.5	16.5	15.8	16.8	17.1
	6H	16.7	17.7	17.0	18.0	18.3	16.1	17.1	16.4	17.4	17.7
	8H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.4	17.3	16.7	17.6	18.0
	12H	17.0	17.9	17.4	18.3	18.6	16.6	17.5	16.9	17.8	18.2
4H	2H	14.9	16.0	15.2	16.3	16.5	14.2	15.3	14.5	15.5	15.8
	3H	16.3	17.2	16.6	17.5	17.8	15.6	16.5	16.0	16.8	17.2
	4H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.5	16.4	17.2	16.8	17.5	17.9
	6H	17.6	18.3	18.0	18.7	19.1	17.2	17.9	17.6	18.3	18.7
	8H	17.8	18.5	18.3	18.9	19.3	17.5	18.2	18.0	18.6	19.0
	12H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	17.8	18.4	18.3	18.9	19.3
8H	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.7	16.7	17.3	17.1	17.7	18.2
	6H	18.0	18.5	18.4	19.0	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
	8H	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	18.1	18.6	18.6	19.1	19.6
	12H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.1	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0
12H	4H	17.2	17.8	17.7	18.2	18.7	16.7	17.3	17.2	17.7	18.2
	6H	18.1	18.6	18.5	19.0	19.5	17.7	18.2	18.2	18.7	19.2
	8H	18.5	18.9	19.0	19.4	19.9	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
S = 1.5H	+0.3 / -0.5	+0.3 / -0.5
S = 2.0H	+0.6 / -0.9	+0.5 / -0.8
Tabla estándar	BK05	BK06
Sumando de corrección	0.8	0.7

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2063lm Flujo luminoso total

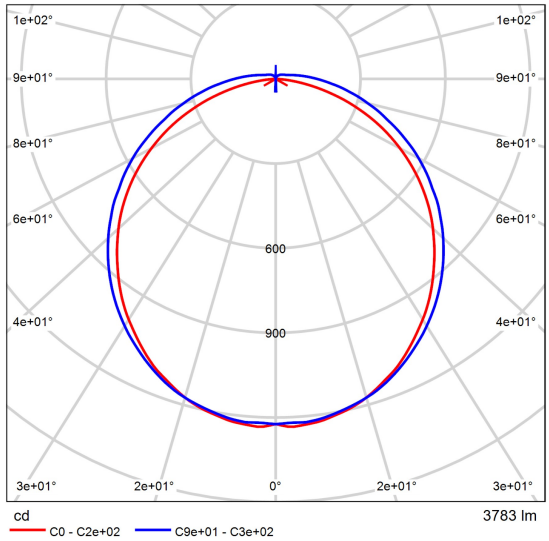
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

COOPER_LIGHTING Metalux SHP Shoplight



N° de artículo	4SHP3240BTS
P	31.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Rendimiento lumínico	121.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Fully assembled 43” long metal housing with finished end caps, Frosted white lens provides an even distribution for any task, Application versatility with standard and high lumen options, Standard 120V, non-dimmable electronic driver, 5ft power cord and plug, and pull chain for easy on/off operation, Color Temperature (CCT), 4000K, Ideal for suspended or surface mount applications, cULus listed for dry locations, ENERGY STAR® Certified

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1	22.3	23.7	22.7	24.0	24.3
	3H	23.7	24.9	24.0	25.2	25.6	24.0	25.3	24.4	25.6	25.9
	4H	24.2	25.4	24.6	25.7	26.1	24.8	26.0	25.2	26.3	26.7
	6H	24.6	25.6	25.0	26.0	26.4	25.6	26.6	26.0	27.0	27.4
	8H	24.6	25.7	25.1	26.1	26.5	25.9	26.9	26.3	27.3	27.7
	12H	24.7	25.7	25.1	26.1	26.5	26.2	27.2	26.6	27.6	28.0
4H	2H	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	23.0	24.1	23.4	24.5	24.8
	3H	24.5	25.5	25.0	25.9	26.3	24.9	25.9	25.3	26.3	26.7
	4H	25.2	26.1	25.7	26.5	27.0	25.8	26.7	26.3	27.1	27.6
	6H	25.7	26.4	26.1	26.9	27.4	26.7	27.5	27.2	28.0	28.4
	8H	25.8	26.5	26.3	27.0	27.5	27.1	27.9	27.6	28.3	28.8
	12H	25.8	26.5	26.4	27.0	27.5	27.5	28.2	28.0	28.7	29.2
8H	4H	25.6	26.3	26.0	26.8	27.3	26.1	26.8	26.6	27.3	27.8
	6H	26.2	26.8	26.7	27.3	27.8	27.2	27.8	27.7	28.3	28.8
	8H	26.4	26.9	26.9	27.4	28.0	27.7	28.3	28.3	28.8	29.4
	12H	26.5	27.0	27.1	27.5	28.1	28.3	28.8	28.8	29.3	29.9
12H	4H	25.6	26.3	26.1	26.8	27.3	26.1	26.8	26.6	27.3	27.8
	6H	26.3	26.8	26.8	27.4	27.9	27.3	27.8	27.8	28.3	28.9
	8H	26.6	27.0	27.1	27.6	28.2	27.9	28.3	28.4	28.9	29.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		BK05					BK08				
Sumando de corrección		8.9					11.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3783lm Flujo luminoso total											

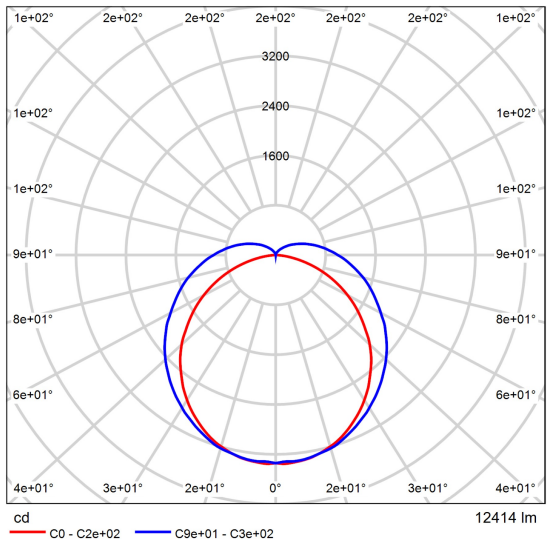
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

COOPER_LIGHTING SLSTP Series



N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV
P	98.8 W
$\Phi_{Luminaria}$	12414 lm
Rendimiento lumínico	125.6 lm/W
CCT	5000 K
CRI	80



CDL polar

Lumen packages for the most common striplight applications, 8ft. 4ft. and 2ft. Lengths with single lens (no tandem), Excellent performance - up to 125 LPW in multiple DLC categories, Frost white polycarbonate lens, linear prisms for even illumination, Typical 80 CRI, Two different driver options: UNV, 0 to 10V or 120V, Phase Cut dimming, CCT: 3500K, 4000K, and 5000K, UNV (DLC listed), 120V (Energy Star listed)

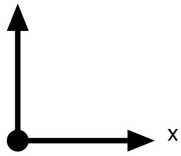
Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.4	27.7	26.8	28.1	28.6	26.9	28.2	27.3	28.6	29.1
	3H	27.8	29.0	28.3	29.5	30.0	28.9	30.1	29.4	30.5	31.0
	4H	28.4	29.5	28.9	30.0	30.5	29.9	31.0	30.4	31.5	32.0
	6H	28.7	29.8	29.3	30.3	30.8	30.8	31.9	31.3	32.4	32.9
	8H	28.8	29.9	29.4	30.4	30.9	31.3	32.3	31.8	32.8	33.4
	12H	28.9	29.8	29.4	30.4	30.9	31.7	32.7	32.3	33.2	33.8
4H	2H	27.1	28.2	27.6	28.7	29.2	27.5	28.6	28.0	29.1	29.6
	3H	28.7	29.7	29.3	30.2	30.8	29.7	30.7	30.2	31.2	31.8
	4H	29.4	30.3	30.0	30.8	31.4	30.9	31.7	31.4	32.3	32.9
	6H	29.9	30.7	30.5	31.3	31.9	32.0	32.8	32.6	33.4	34.0
	8H	30.1	30.8	30.7	31.4	32.0	32.6	33.3	33.2	33.9	34.5
	12H	30.2	30.8	30.8	31.4	32.1	33.1	33.8	33.7	34.4	35.0
8H	4H	29.9	30.7	30.5	31.2	31.9	31.2	31.9	31.8	32.5	33.1
	6H	30.7	31.3	31.3	31.9	32.6	32.5	33.2	33.2	33.8	34.4
	8H	30.9	31.5	31.6	32.1	32.8	33.3	33.8	33.9	34.4	35.1
	12H	31.1	31.6	31.8	32.2	33.0	34.0	34.5	34.6	35.1	35.8
12H	4H	30.0	30.7	30.6	31.3	32.0	31.2	31.9	31.8	32.4	33.1
	6H	30.9	31.4	31.5	32.0	32.7	32.6	33.2	33.3	33.8	34.5
	8H	31.2	31.7	31.9	32.4	33.1	33.4	33.9	34.1	34.5	35.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar		BK06					BK09				
Sumando de corrección		14.1					17.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12414lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



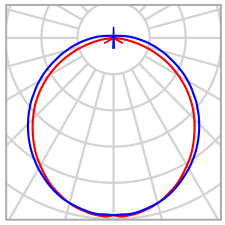
1

Terreno 1

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
91.492 m	-97889.780 m	2.400 m	1

Terreno 1

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
3783 lm	31.1 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Terreno 1

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	1.0 Años

Categoría de contaminación
Tráfico entre medio y denso, presencia de polvo menor que 600 microgramos/m³



Uni.	1
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Cerrado IP2X
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	8760 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	1.00
LMF	0.56
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.56

Edificación 1

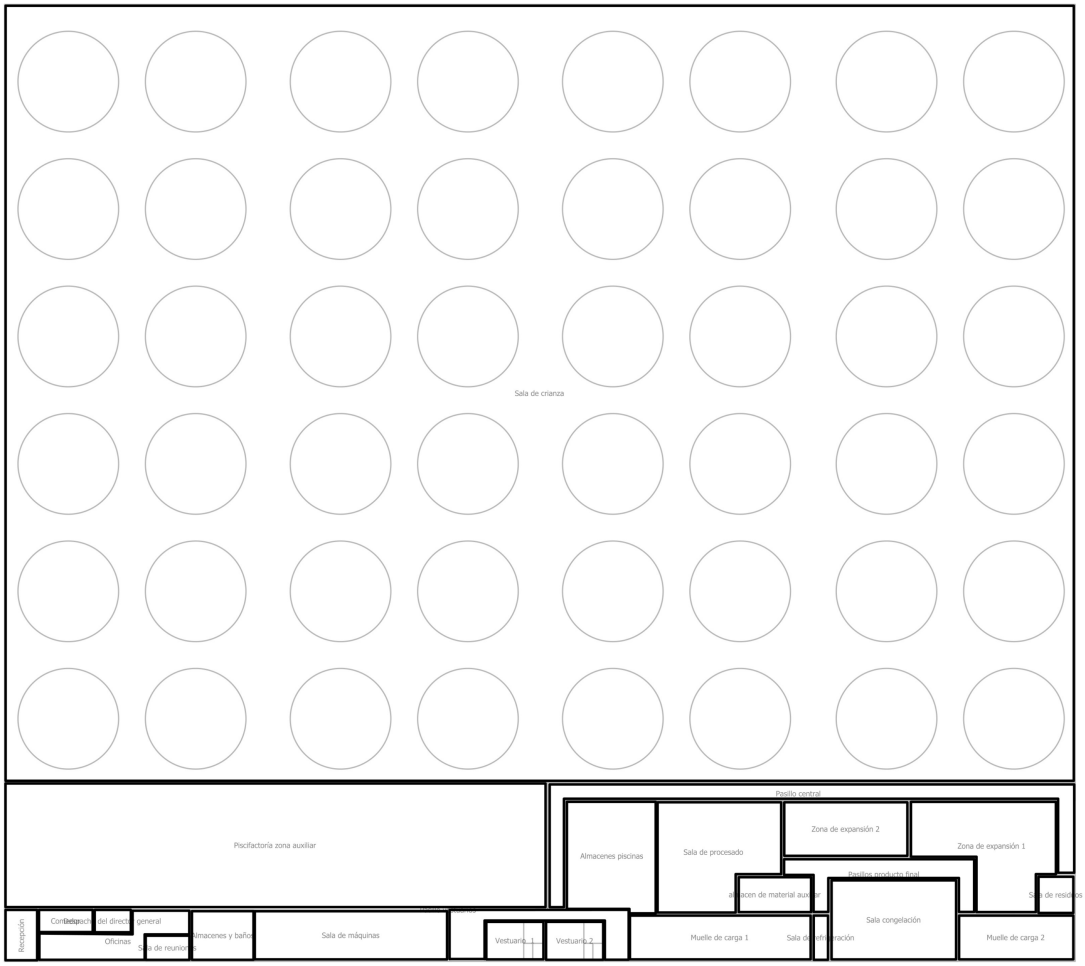
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4265595 lm	34254.5 W	124.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
54	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W
21	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W
82	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W
300	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

almacen de material auxiliar

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
126.0 W	31.59 m²	3.99 W/m² = 2.20 W/m²/100 lx (Local)	182 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Almacenes piscinas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
283.5 W	120.87 m²	2.35 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Local)	151 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Almacenes y baños

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
189.0 W	37.61 m²	5.03 W/m² = 2.01 W/m²/100 lx (Local)	250 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Comedor

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
94.5 W	14.93 m²	6.33 W/m² = 2.84 W/m²/100 lx (Local)	223 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Despacho del director general

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
189.0 W	10.12 m²	18.67 W/m² = 3.06 W/m²/100 lx (Local)	610 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Muelle de carga 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
378.0 W	99.23 m²	3.81 W/m² = 2.26 W/m²/100 lx (Local)	168 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Muelle de carga 2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
279.9 W	62.72 m²	4.46 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Local)	207 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Oficinas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
404.3 W	50.98 m²	7.93 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Local)	427 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
13	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Pasillo central

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
746.4 W	128.46 m²	5.81 W/m² = 3.60 W/m²/100 lx (Local)	162 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
24	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Pasillos producto final

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
279.9 W	56.31 m²	4.97 W/m² = 3.29 W/m²/100 lx (Local)	151 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Pasillo vestuarios

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
279.9 W	52.55 m²	5.33 W/m² = 3.09 W/m²/100 lx (Local)	172 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Piscifactoría zona auxiliar

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
3161.6 W	838.48 m²	3.77 W/m² = 1.48 W/m²/100 lx (Local)	255 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
32	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Recepción

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
186.6 W	19.97 m²	9.35 W/m² = 1.84 W/m²/100 lx (Local)	509 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Sala congelación

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
276.8 W	123.46 m²	2.24 W/m² = 1.46 W/m²/100 lx (Local)	153 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
16	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm

Sala de crianza

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
25194.0 W	10399.42 m²	2.42 W/m² = 1.18 W/m²/100 lx (Local)	205 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
255	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Sala de máquinas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
373.2 W	116.21 m²	3.21 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Local)	191 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm

Sala de procesado

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
1284.4 W	149.12 m²	8.61 W/m² = 1.61 W/m²/100 lx (Local)	536 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
13	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm

Sala de refrigeración

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
51.9 W	7.92 m²	6.55 W/m² = 2.83 W/m²/100 lx (Local)	232 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Sala de residuos

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.6 W	15.80 m²	2.19 W/m² = 1.99 W/m²/100 lx (Local)	110 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm

Sala de reuniones

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
189.0 W	13.21 m²	14.31 W/m² = 2.75 W/m²/100 lx (Local)	521 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Vestuario 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
126.0 W	26.88 m²	4.69 W/m² = 2.21 W/m²/100 lx (Local)	212 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Vestuario 2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
126.0 W	27.20 m²	4.63 W/m² = 2.20 W/m²/100 lx (Local)	211 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

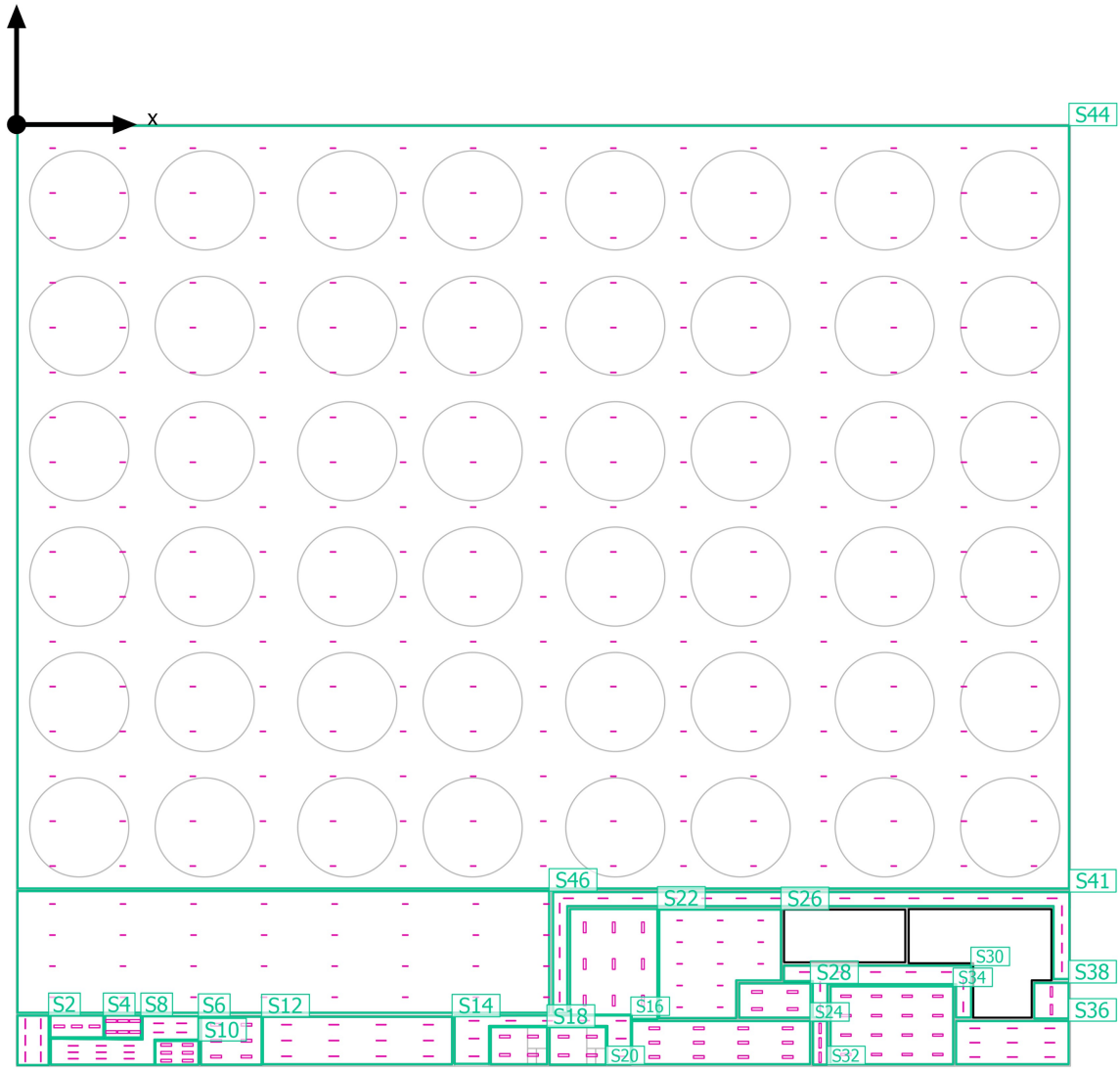
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4265595 lm	34254.5 W	124.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
54	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W
21	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W
82	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W
300	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Recepción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	509 lx (≥ 500 lx) ✓	269 lx	649 lx	1.89	2.41	S2
Plano útil (Comedor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	122 lx	295 lx	1.83	2.42	S4
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	427 lx (≥ 300 lx) ✓	84.9 lx	833 lx	5.03	9.81	S6
Plano útil (Despacho del director general) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	610 lx (≥ 500 lx) ✓	405 lx	762 lx	1.51	1.88	S8
Plano útil (Sala de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	521 lx (≥ 500 lx) ✓	315 lx	641 lx	1.65	2.03	S10
Plano útil (Almacenes y baños) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	250 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	354 lx	2.21	3.13	S12
Plano útil (Sala de máquinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	191 lx (≥ 150 lx) ✓	47.0 lx	409 lx	4.06	8.70	S14
Plano útil (Pasillo vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	172 lx (≥ 150 lx) ✓	83.9 lx	281 lx	2.05	3.35	S16
Plano útil (Vestuario 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	212 lx (≥ 200 lx) ✓	99.4 lx	283 lx	2.13	2.85	S18
Plano útil (Vestuario 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	211 lx (≥ 200 lx) ✓	97.7 lx	281 lx	2.16	2.88	S20
Plano útil (Almacenes piscinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	151 lx (≥ 150 lx) ✓	52.8 lx	249 lx	2.86	4.72	S22

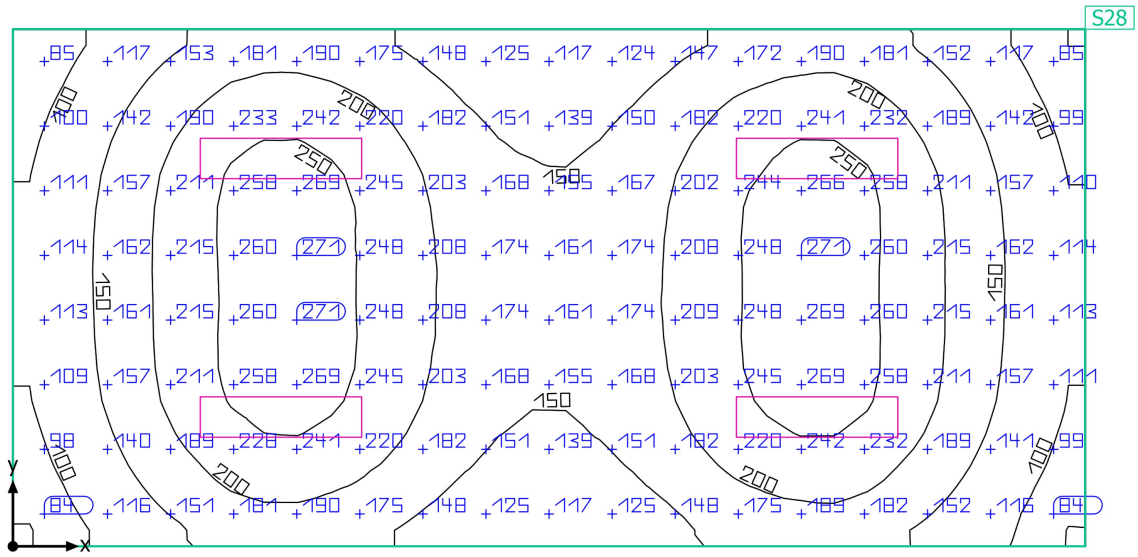
Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Plano útil (Muelle de carga 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	168 lx (≥ 150 lx) ✓	73.3 lx	243 lx	2.29	3.32	S24
Plano útil (Sala de procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	536 lx (≥ 500 lx) ✓	158 lx	886 lx	3.39	5.61	S26
Plano útil (almacen de material auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	182 lx (≥ 100 lx) ✓	73.7 lx	273 lx	2.47	3.70	S28
Plano útil (Pasillos producto final) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	151 lx (≥ 150 lx) ✓	43.5 lx	252 lx	3.47	5.79	S30
Plano útil (Sala de refrigeración) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 100 lx) ✓	141 lx	292 lx	1.65	2.07	S32
Plano útil (Sala congelación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	153 lx (≥ 100 lx) ✓	53.5 lx	219 lx	2.86	4.09	S34
Plano útil (Muelle de carga 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 150 lx) ✓	95.2 lx	297 lx	2.17	3.12	S36
Plano útil (Sala de residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 lx (≥ 100 lx) ✓	38.2 lx	188 lx	2.88	4.92	S38
Plano útil (Pasillo central) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	162 lx (≥ 150 lx) ✓	89.8 lx	316 lx	1.80	3.52	S41
Plano útil (Sala de crianza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	205 lx (≥ 200 lx) ✓	46.5 lx	639 lx	4.41	13.7	S44
Plano útil (Piscifactoría zona auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	255 lx (≥ 200 lx) ✓	62.6 lx	760 lx	4.07	12.1	S46

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	182 lx	≥ 100 lx	✓	S28
	$\bar{E}/E_{min}$	2.47	-	-	S28
Valores de consumo	Consumo	21 kWh/a	máx. 1150 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.99 W/m²	-	-	
		2.20 W/m²/100 lx	-	-	

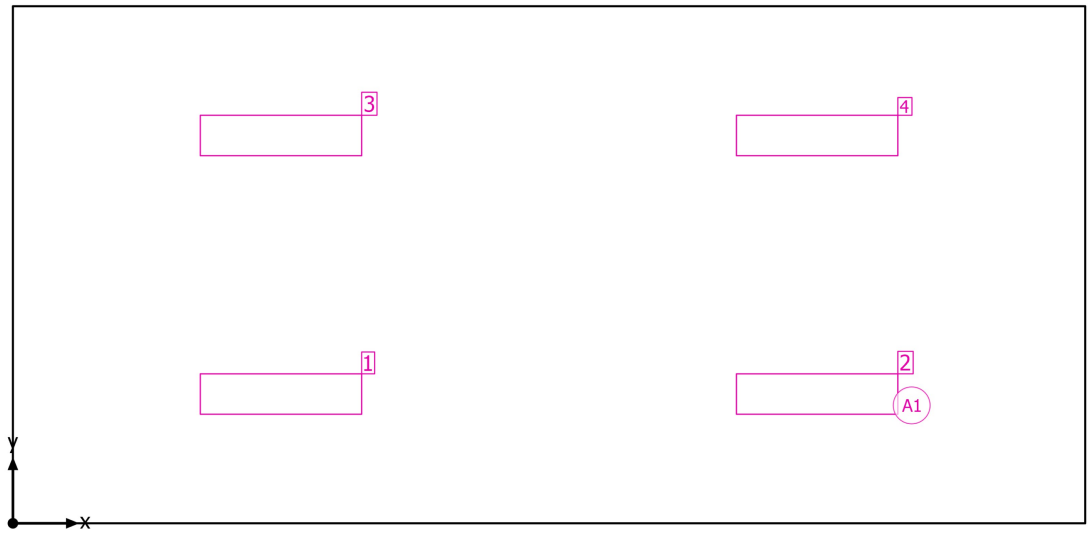
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Plano de situación de luminarias

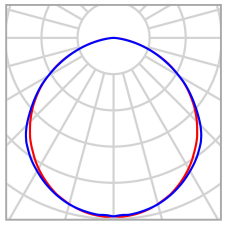


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED

P	31.5 W
$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm

4 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.025 m / 0.975 m / 2.800 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.050 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.950 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.025 m	0.975 m	2.800 m	1
6.075 m	0.975 m	2.800 m	2
2.025 m	2.925 m	2.800 m	3
6.075 m	2.925 m	2.800 m	4

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	4
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

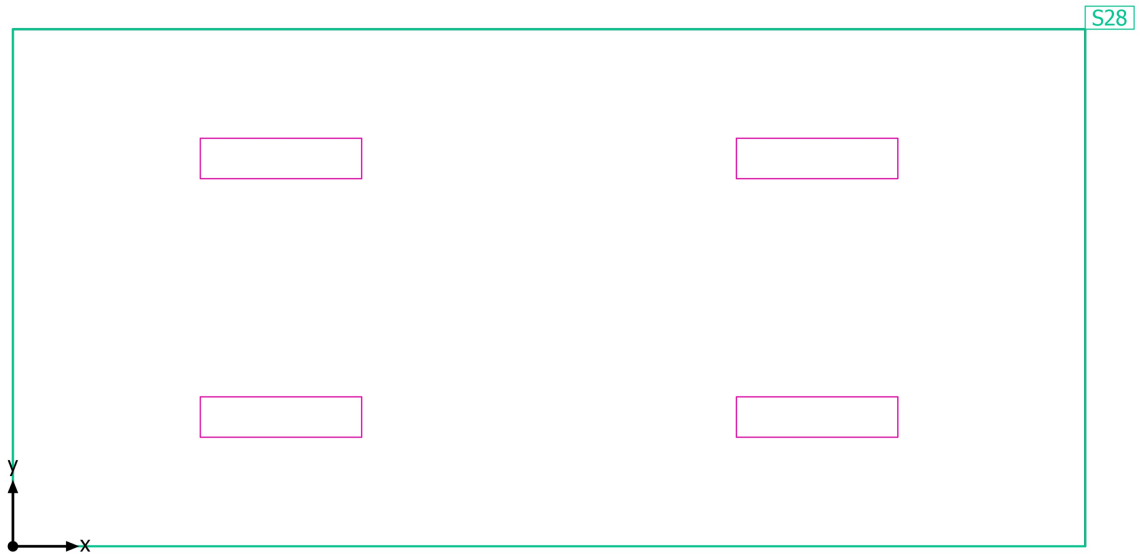
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13916 lm	126.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Objetos de cálculo

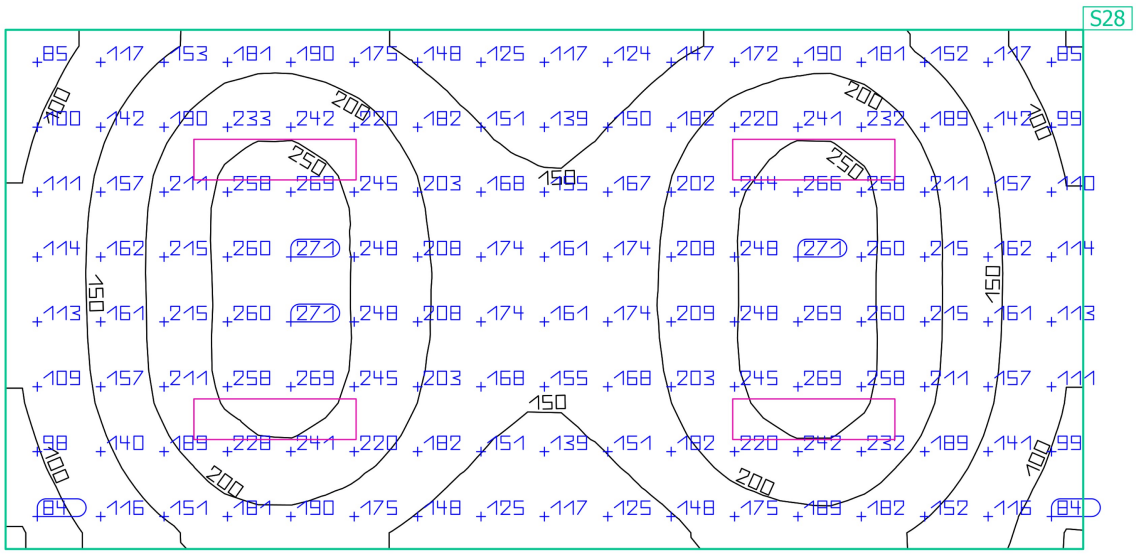
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (almacen de material auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	182 lx (≥ 100 lx) ✓	73.7 lx	273 lx	2.47	3.70	S28

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · almacen de material auxiliar

Plano útil (almacen de material auxiliar)

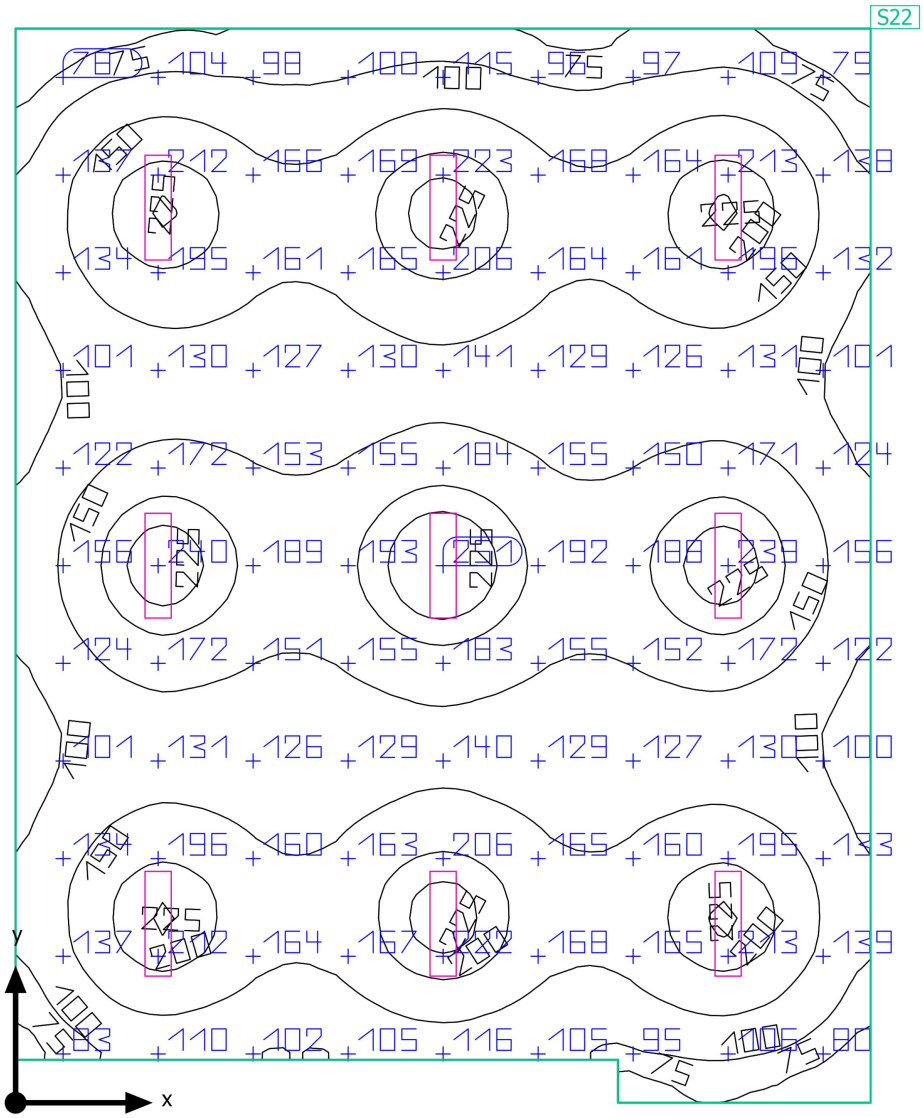


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	$Ē/E_{min}$	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (almacen de material auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	182 lx (≥ 100 lx) ✓	73.7 lx	273 lx	2.47	3.70	S28

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Resumen



Base: 120.87 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	151 lx	≥ 150 lx	✓	S22
	$\bar{E}/E_{min}$	2.86	-	-	S22
Valores de consumo	Consumo	780 kWh/a	máx. 4250 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	2.35 W/m²	-	-	
		1.56 W/m²/100 lx	-	-	

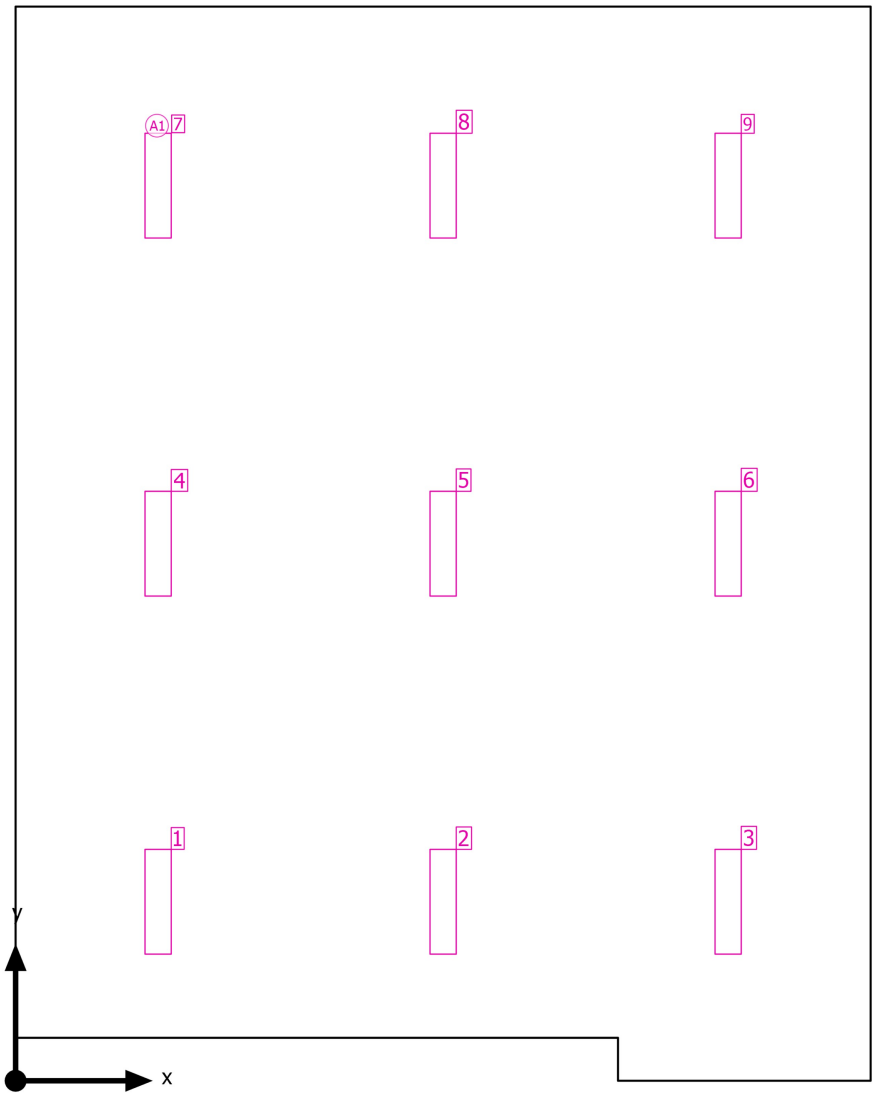
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Sala de control

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Plano de situación de luminarias

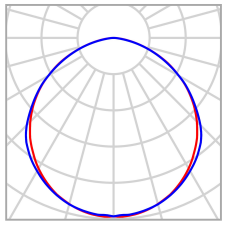


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED

P	31.5 W
$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm

9 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.658 m / 2.083 m / 2.800 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.317 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 4.167 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.658 m	2.083 m	2.800 m	1
4.975 m	2.083 m	2.800 m	2
8.292 m	2.083 m	2.800 m	3
1.658 m	6.250 m	2.800 m	4
4.975 m	6.250 m	2.800 m	5
8.292 m	6.250 m	2.800 m	6
1.658 m	10.417 m	2.800 m	7
4.975 m	10.417 m	2.800 m	8
8.292 m	10.417 m	2.800 m	9

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	9
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

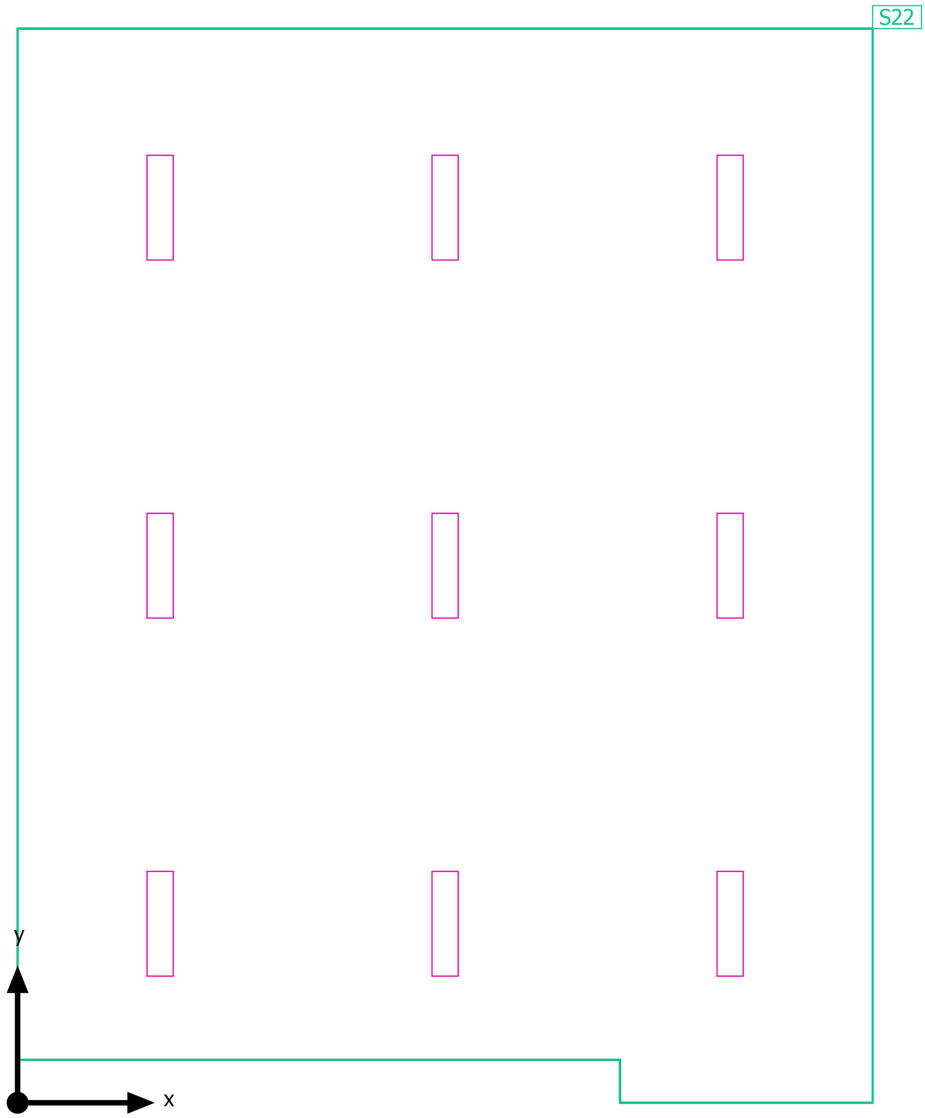
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
31311 lm	283.5 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Objetos de cálculo

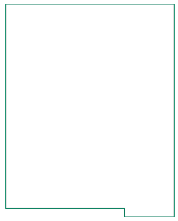
Planos útiles

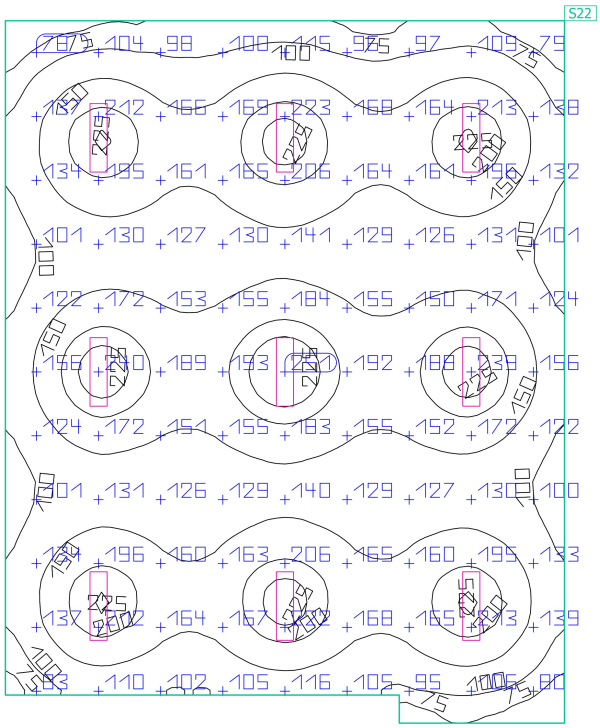
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Almacenes piscinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	151 lx (≥ 150 lx) ✓	52.8 lx	249 lx	2.86	4.72	S22

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Sala de control

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes piscinas

Plano útil (Almacenes piscinas)



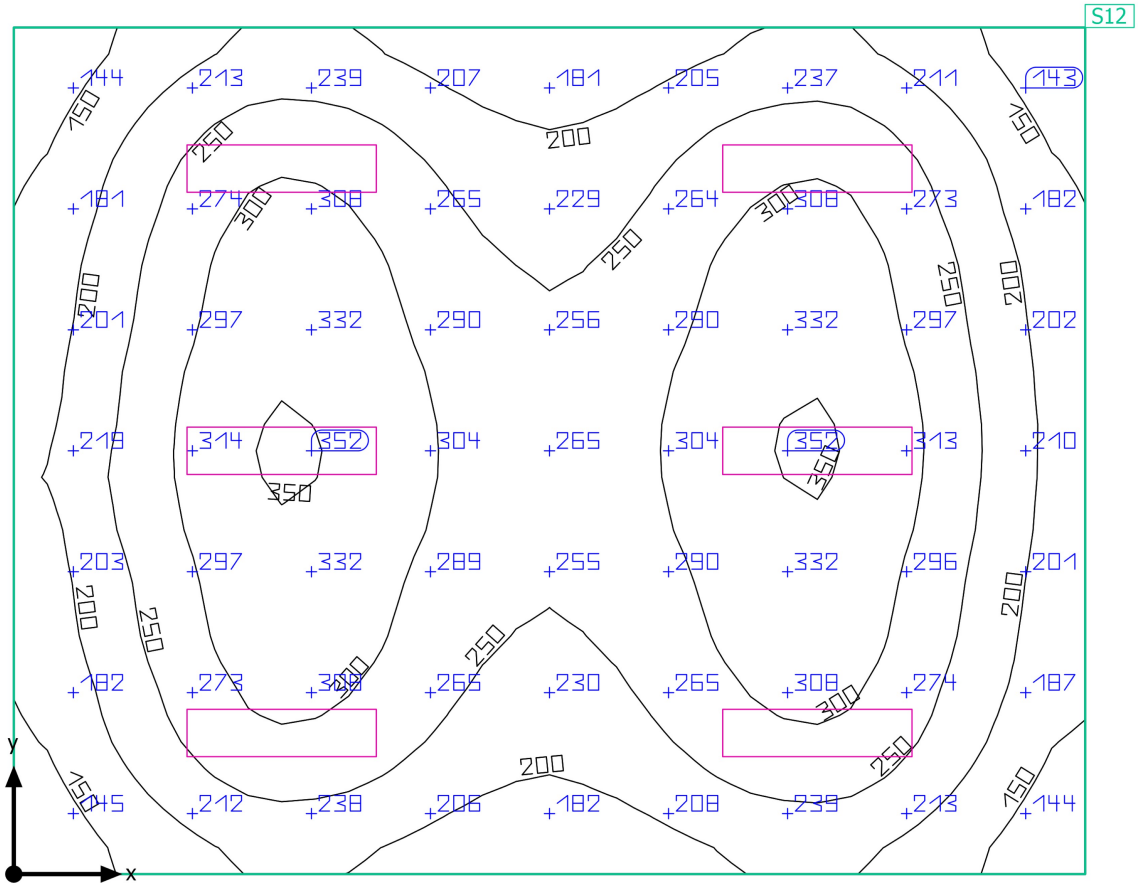


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Almacenes piscinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	151 lx (≥ 150 lx) ✓	52.8 lx	249 lx	2.86	4.72	S22

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Sala de control

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	250 lx	≥ 200 lx	✓	S12
	$\bar{E}/E_{min}$	2.21	-	-	S12
Valores de consumo	Consumo	160 kWh/a	máx. 1350 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.03 W/m²	-	-	
		2.01 W/m²/100 lx	-	-	

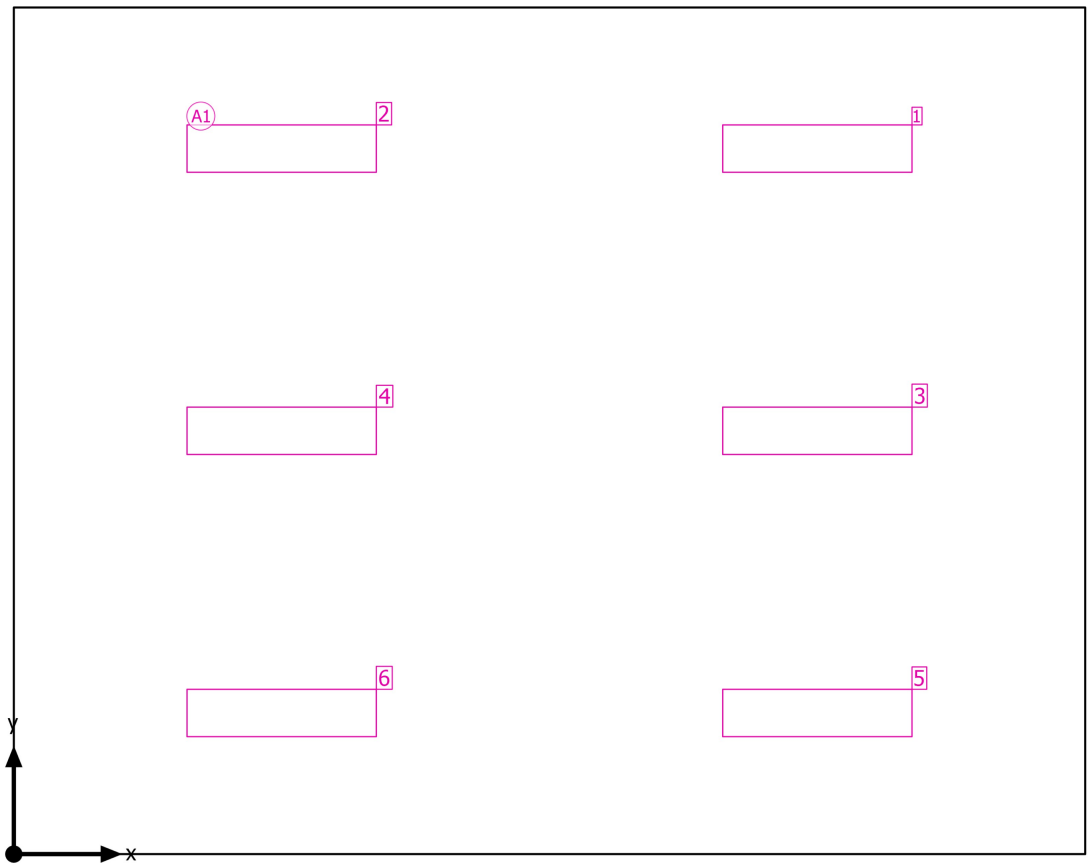
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Plano de situación de luminarias

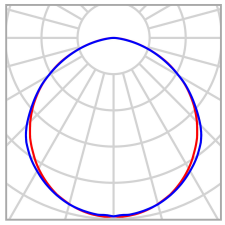


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

6 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.175 m / 4.542 m / 2.800 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.450 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.817 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.175 m	4.542 m	2.800 m	1
1.725 m	4.542 m	2.800 m	2
5.175 m	2.725 m	2.800 m	3
1.725 m	2.725 m	2.800 m	4
5.175 m	0.908 m	2.800 m	5
1.725 m	0.908 m	2.800 m	6

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	6
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

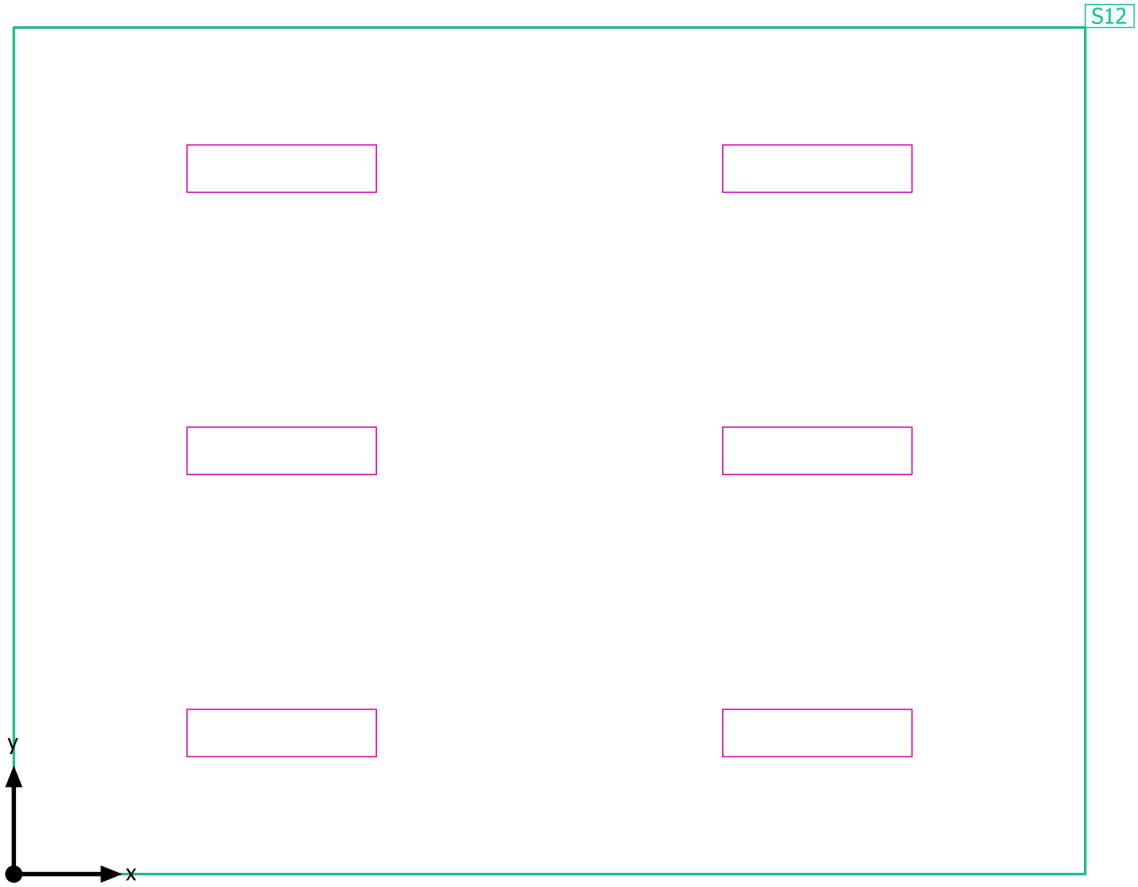
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
20874 lm	189.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Objetos de cálculo

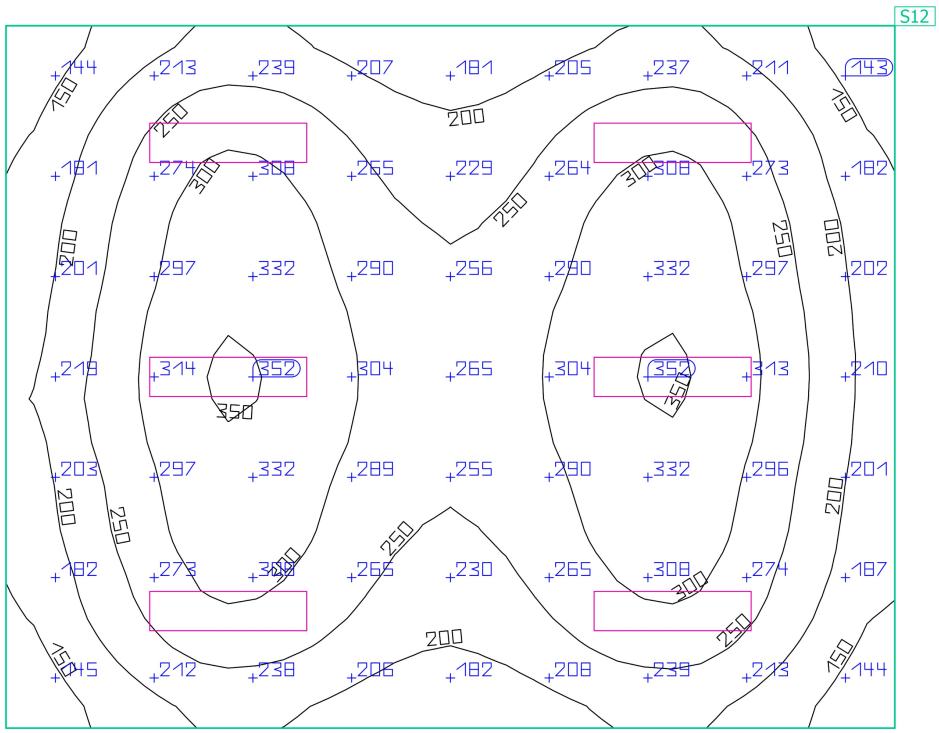
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Almacenes y baños) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	250 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	354 lx	2.21	3.13	S12

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacenes y baños

Plano útil (Almacenes y baños)

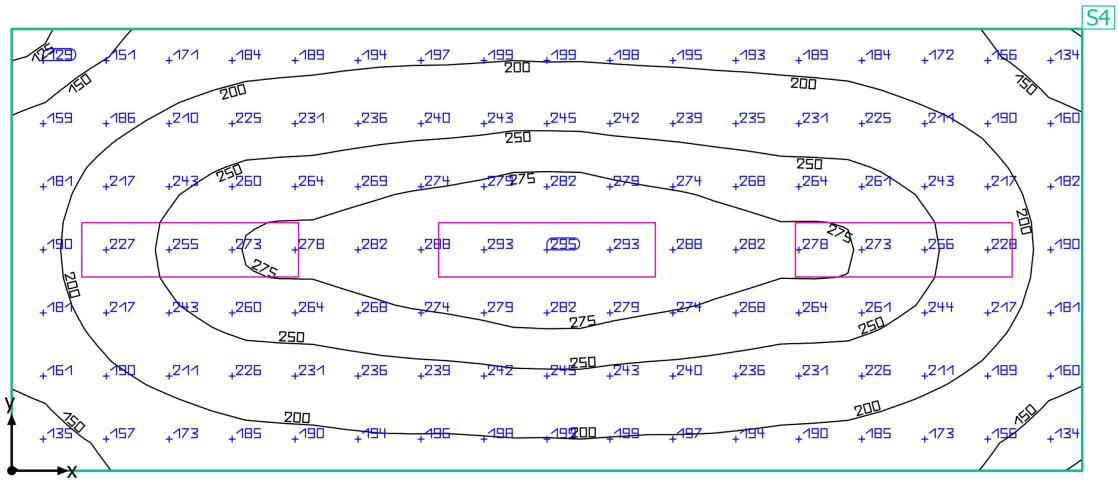


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Almacenes y baños) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	250 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	354 lx	2.21	3.13	S12

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Resumen



Base: 14.93 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	223 lx	≥ 200 lx	✓	S4
	$\bar{E}/E_{min}$	1.83	-	-	S4
Valores de consumo	Consumo	370 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.33 W/m²	-	-	
		2.84 W/m²/100 lx	-	-	

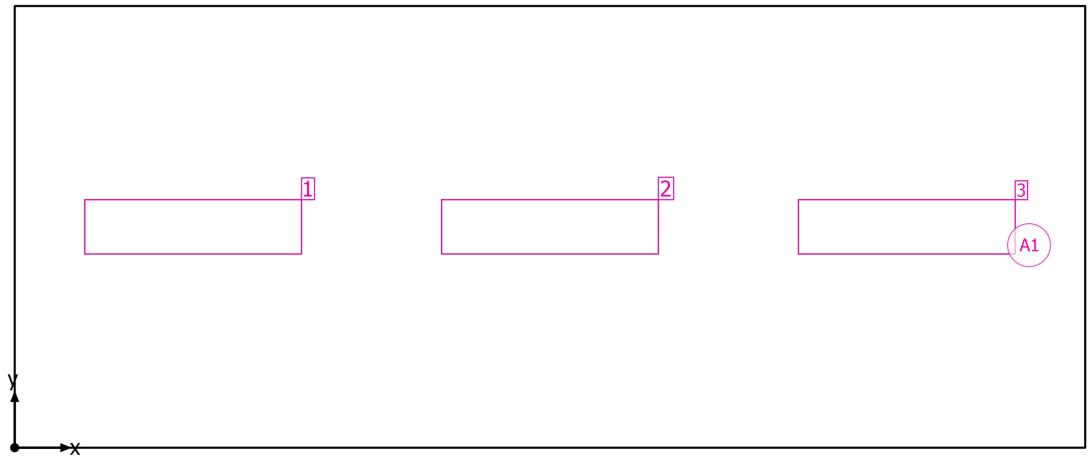
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Plano de situación de luminarias

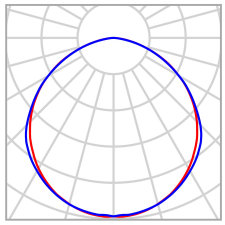


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

3 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.003 m / 1.240 m / 2.800 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.007 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.480 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.003 m	1.240 m	2.800 m	1
3.010 m	1.240 m	2.800 m	2
5.017 m	1.240 m	2.800 m	3

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	3
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	3900 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

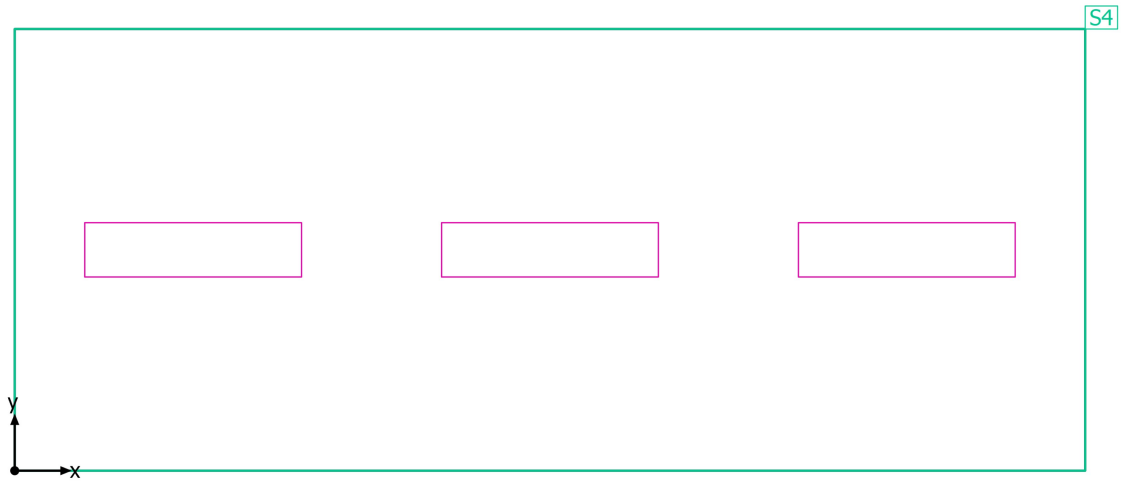
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
10437 lm	94.5 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Objetos de cálculo

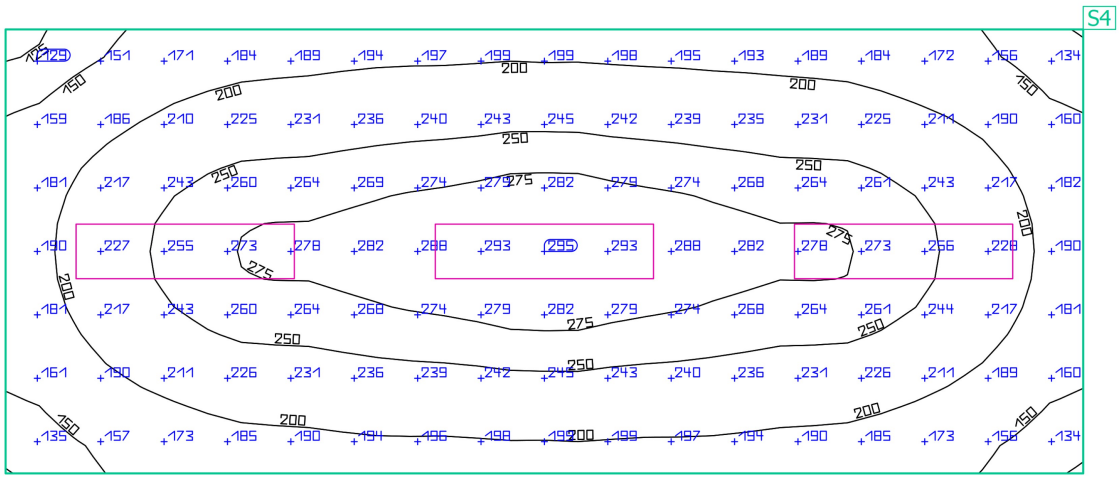
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Comedor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	122 lx	295 lx	1.83	2.42	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Comedor

Plano útil (Comedor)

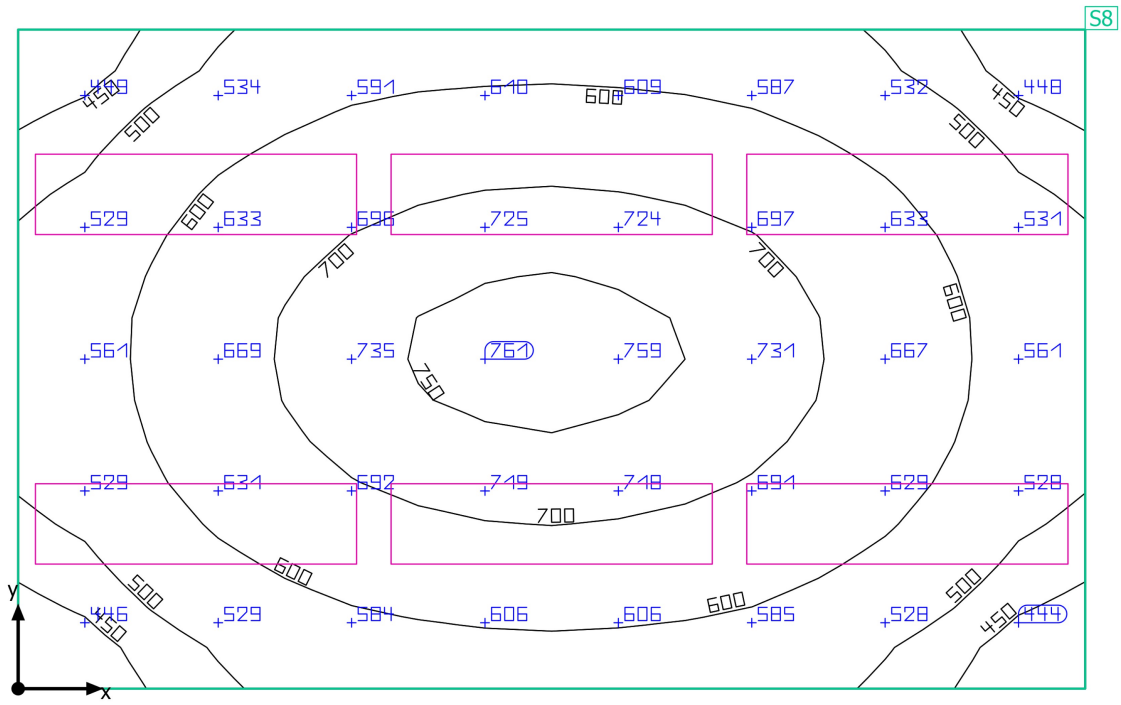


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Comedor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	122 lx	295 lx	1.83	2.42	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	610 lx	≥ 500 lx	✓	S8
	$\bar{E}/E_{min}$	1.51	-	-	S8
Valores de consumo	Consumo	520 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✗	
Potencia específica de conexión	Local	18.67 W/m²	-	-	
		3.06 W/m²/100 lx	-	-	

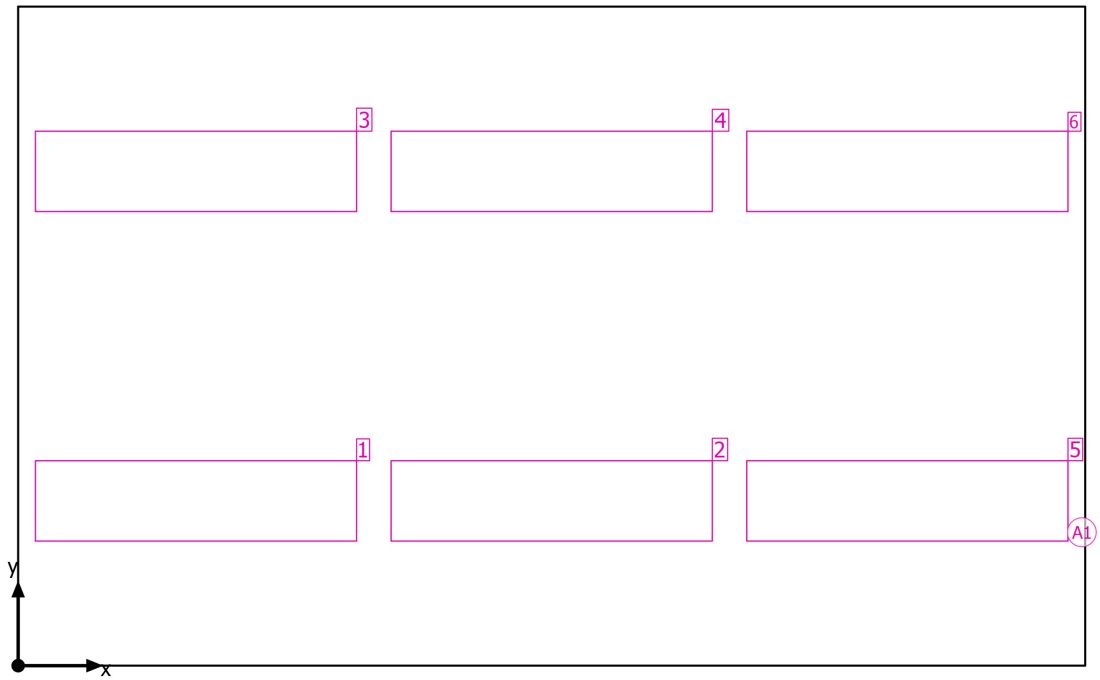
Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Plano de situación de luminarias

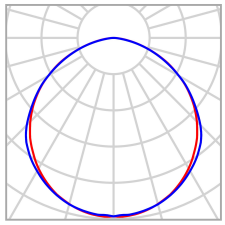


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

6 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.675 m / 0.625 m / 2.800 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 1.350 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.250 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.675 m	0.625 m	2.800 m	1
2.025 m	0.625 m	2.800 m	2
0.675 m	1.875 m	2.800 m	3
2.025 m	1.875 m	2.800 m	4
3.375 m	0.625 m	2.800 m	5
3.375 m	1.875 m	2.800 m	6

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Limpio	1.0 Años



Uni.	6
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	3.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.96
LMF	0.74
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.71

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

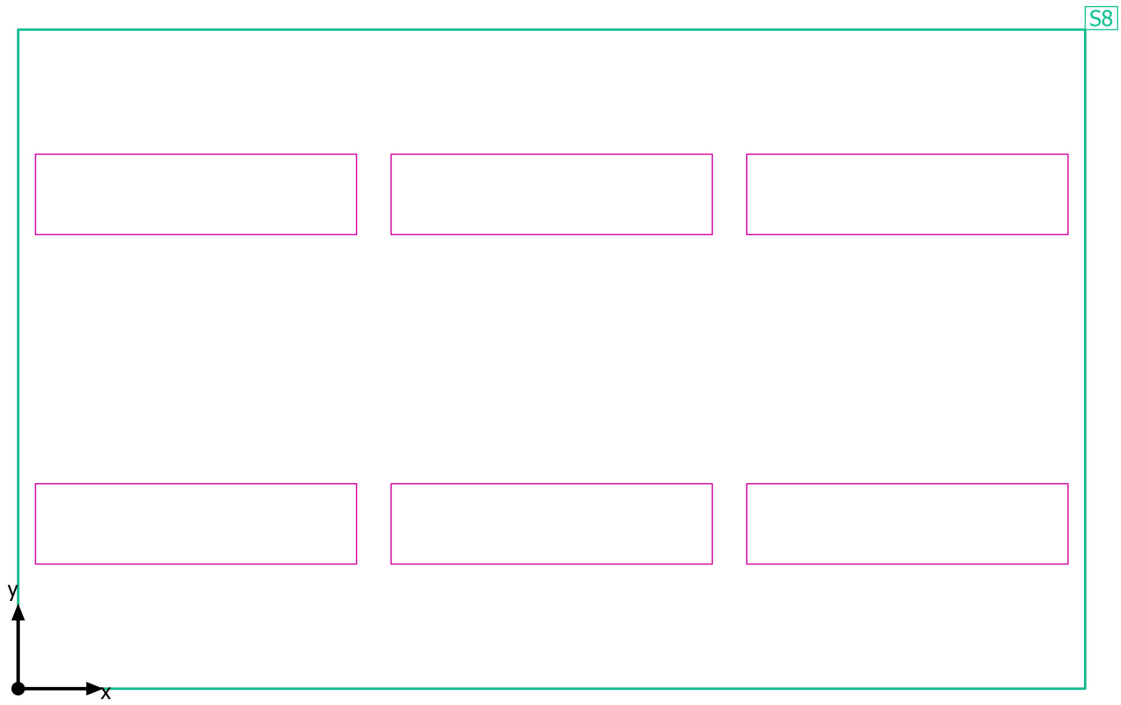
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
20874 lm	189.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Objetos de cálculo

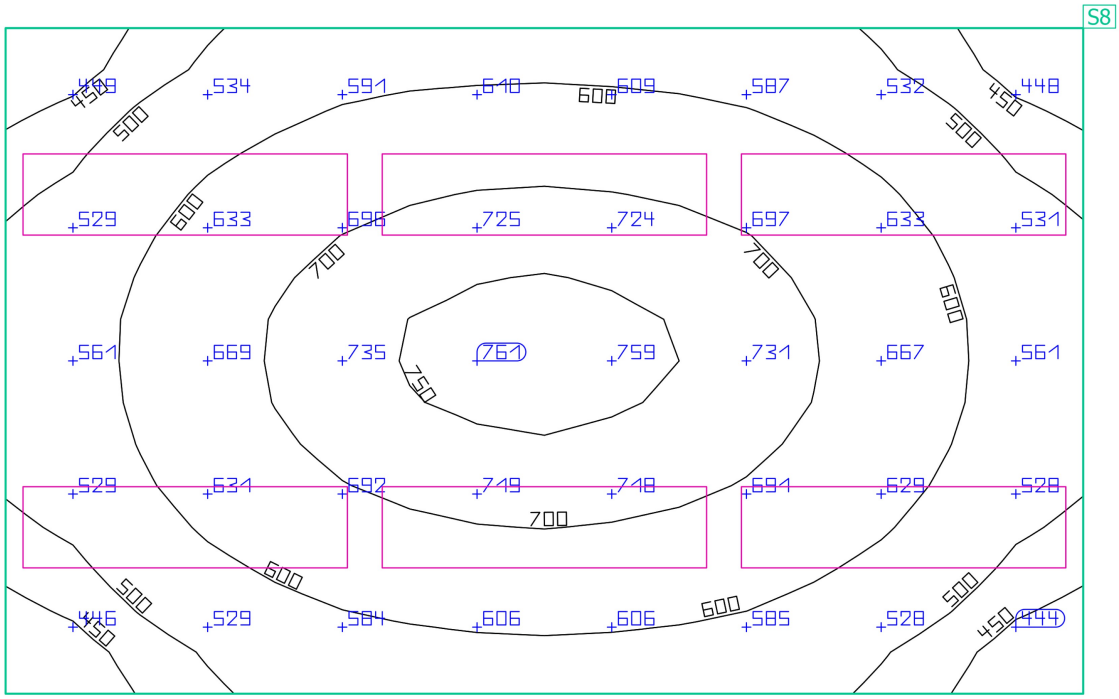
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Despacho del director general) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	610 lx (≥ 500 lx) ✓	405 lx	762 lx	1.51	1.88	S8

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho del director general

Plano útil (Despacho del director general)

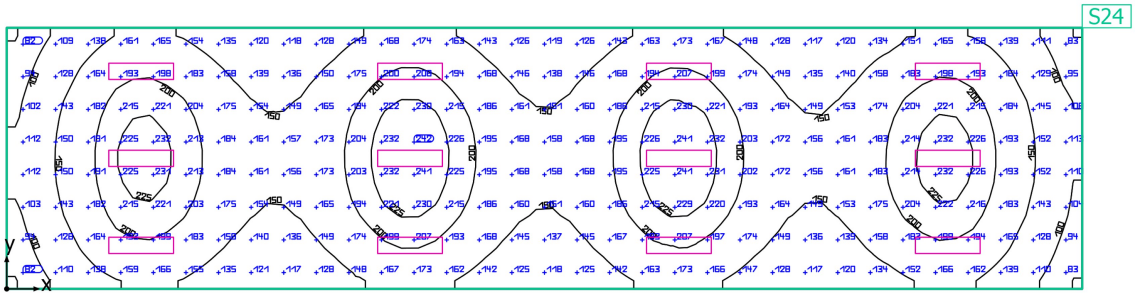


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Despacho del director general) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	610 lx (≥ 500 lx) ✓	405 lx	762 lx	1.51	1.88	S8

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Resumen



Base: 99.23 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	168 lx	≥ 150 lx	✓	S24
	$\bar{E}/E_{min}$	2.29	-	-	S24
Valores de consumo	Consumo	420 kWh/a	máx. 3500 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.81 W/m²	-	-	
		2.26 W/m²/100 lx	-	-	

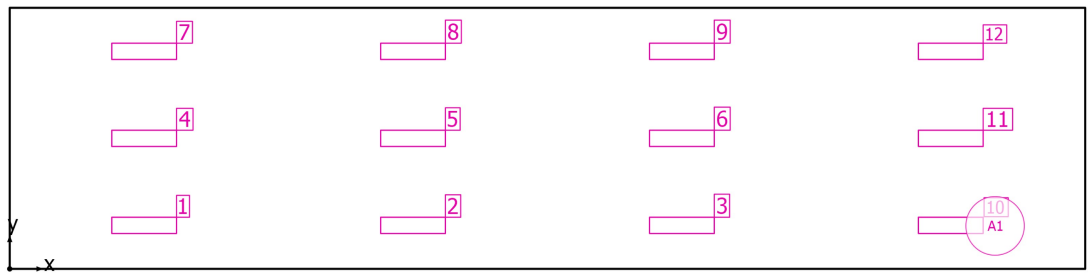
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Rampas de carga, áreas de carga

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Plano de situación de luminarias

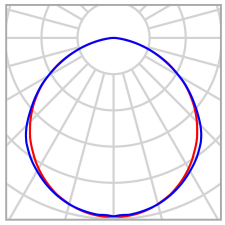


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

12 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.531 m / 0.817 m / 2.800 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 5.063 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.633 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.531 m	0.817 m	2.800 m	1
7.594 m	0.817 m	2.800 m	2
12.656 m	0.817 m	2.800 m	3
2.531 m	2.450 m	2.800 m	4
7.594 m	2.450 m	2.800 m	5
12.656 m	2.450 m	2.800 m	6
2.531 m	4.083 m	2.800 m	7
7.594 m	4.083 m	2.800 m	8
12.656 m	4.083 m	2.800 m	9
17.719 m	0.817 m	2.800 m	10
17.719 m	2.450 m	2.800 m	11
17.719 m	4.083 m	2.800 m	12

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	12
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

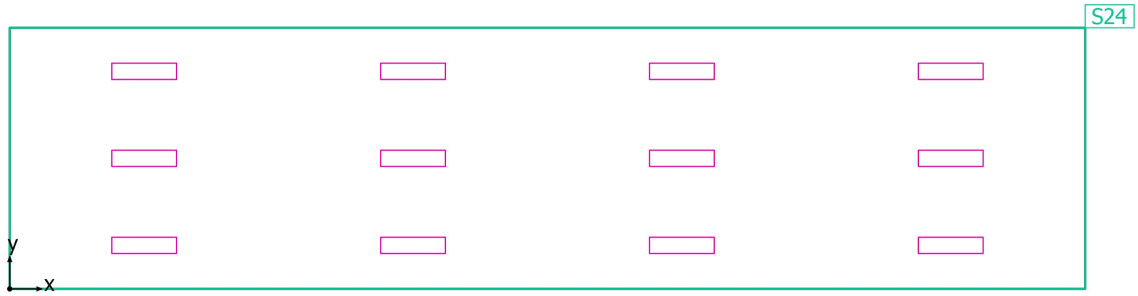
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
41748 lm	378.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Objetos de cálculo

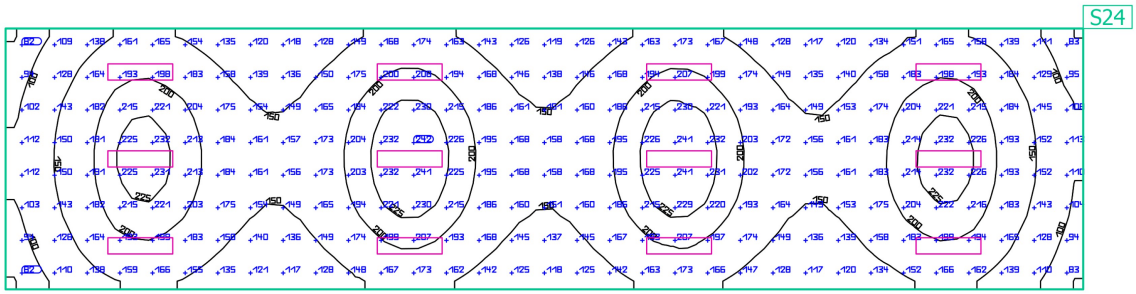
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Muelle de carga 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	168 lx (≥ 150 lx) ✓	73.3 lx	243 lx	2.29	3.32	S24

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Rampas de carga, áreas de carga

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 1

Plano útil (Muelle de carga 1)

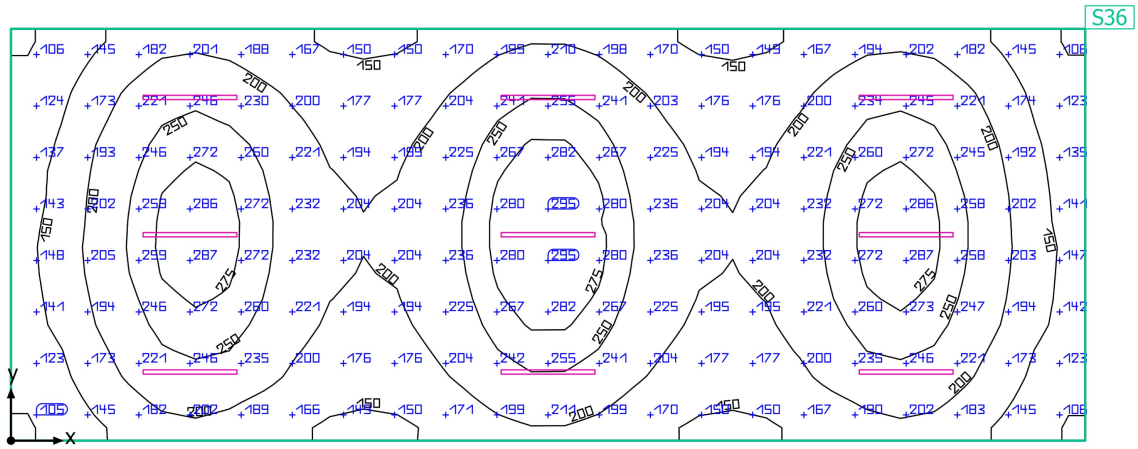


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Muelle de carga 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	168 lx (≥ 150 lx) ✓	73.3 lx	243 lx	2.29	3.32	S24

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Rampas de carga, áreas de carga

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Resumen



Base: 62.72 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 2.800 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	207 lx	≥ 150 lx	✓	S36
	$\bar{E}/E_{min}$	2.17	-	-	S36
Valores de consumo	Consumo	310 kWh/a	máx. 2200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	4.46 W/m²	-	-	
		2.15 W/m²/100 lx	-	-	

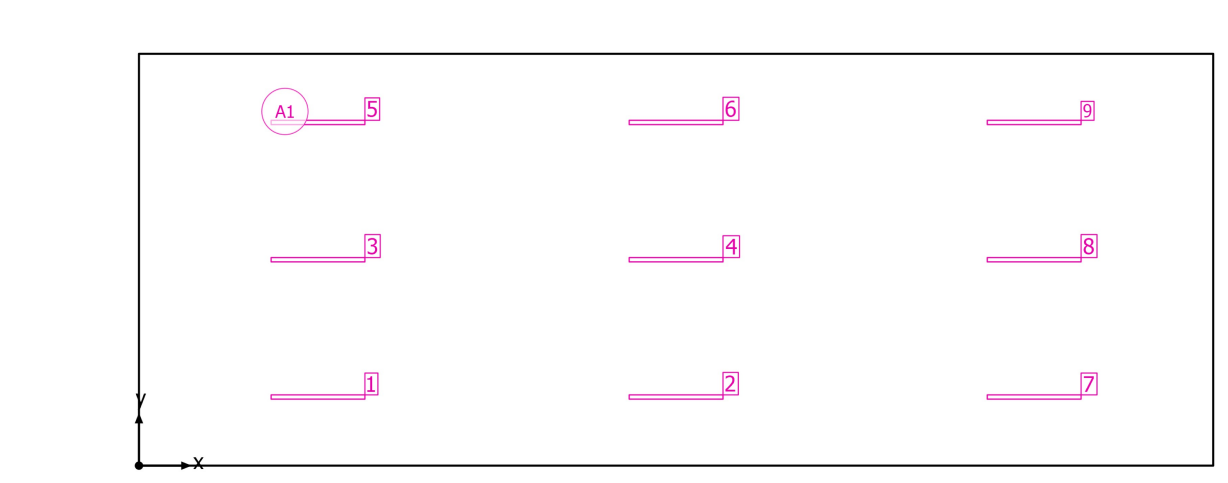
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Rampas de carga, áreas de carga

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Plano de situación de luminarias

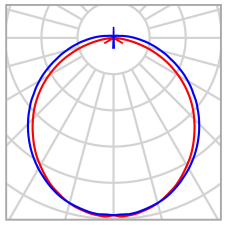


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

9 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.133 m / 0.817 m / 2.400 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 4.267 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.633 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.133 m	0.817 m	2.400 m	1
6.400 m	0.817 m	2.400 m	2
2.133 m	2.450 m	2.400 m	3
6.400 m	2.450 m	2.400 m	4
2.133 m	4.083 m	2.400 m	5
6.400 m	4.083 m	2.400 m	6
10.667 m	0.817 m	2.400 m	7
10.667 m	2.450 m	2.400 m	8
10.667 m	4.083 m	2.400 m	9

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	9
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.92
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

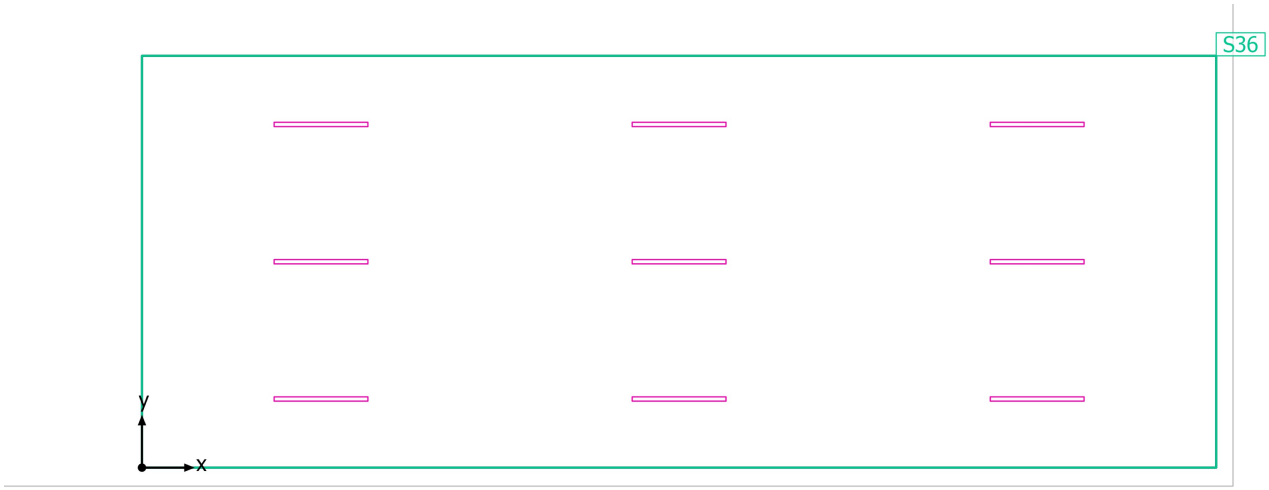
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
34047 lm	279.9 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Objetos de cálculo

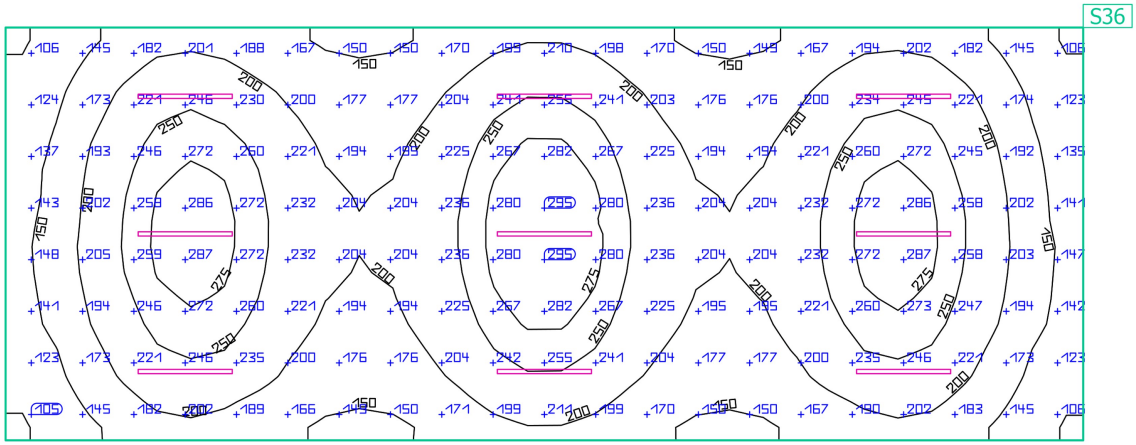
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Muelle de carga 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 150 lx) ✓	95.2 lx	297 lx	2.17	3.12	S36

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Rampas de carga, áreas de carga

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Muelle de carga 2

Plano útil (Muelle de carga 2)

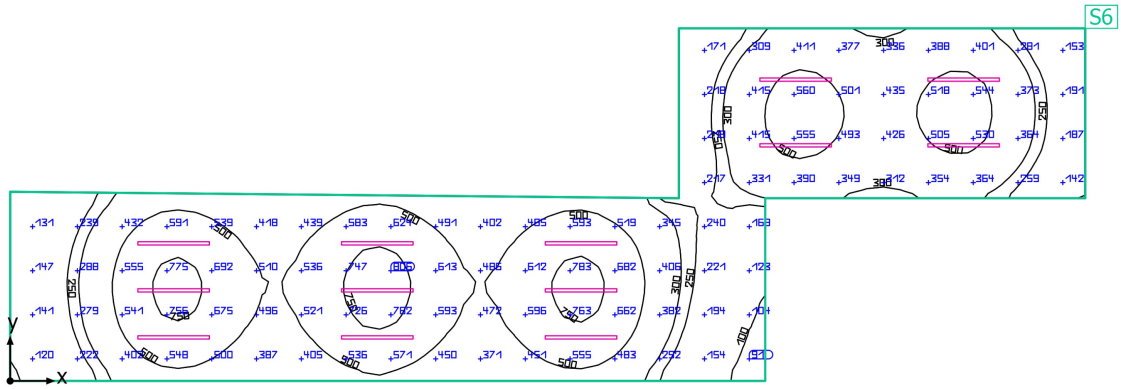


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Muelle de carga 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 150 lx) ✓	95.2 lx	297 lx	2.17	3.12	S36

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Rampas de carga, áreas de carga

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Resumen



Base: 50.98 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 2.800 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	427 lx	≥ 300 lx	✓	S6
	$\bar{E}/E_{min}$	5.03	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	910 kWh/a	máx. 1800 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	7.93 W/m²	-	-	
		1.86 W/m²/100 lx	-	-	

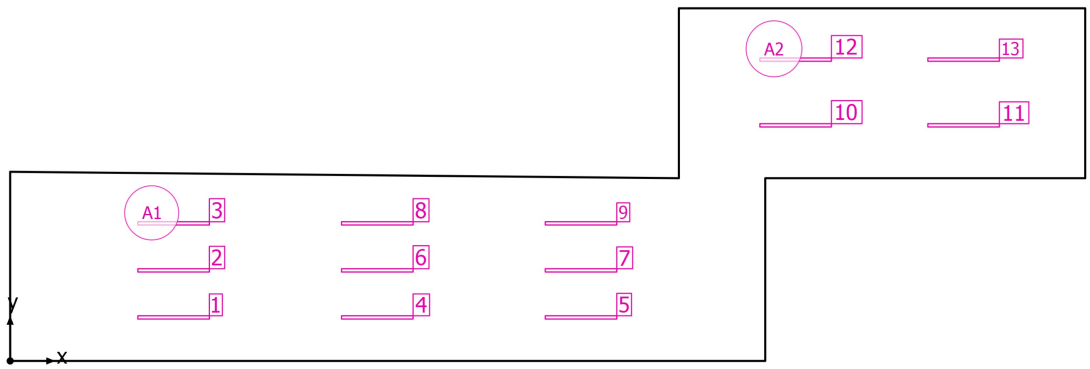
Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano de situación de luminarias

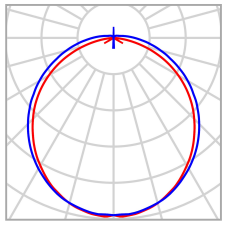


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

9 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.554 m / 0.679 m / 2.400 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.183 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 0.733 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.554 m	0.679 m	2.400 m	1
2.554 m	1.413 m	2.400 m	2
2.554 m	2.146 m	2.400 m	3
5.737 m	0.679 m	2.400 m	4
8.921 m	0.679 m	2.400 m	5
5.737 m	1.413 m	2.400 m	6
8.921 m	1.413 m	2.400 m	7
5.737 m	2.146 m	2.400 m	8
8.921 m	2.146 m	2.400 m	9

4 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en campo

X	Y	Altura de montaje	Luminaria

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	12.275 m / 3.675 m / 2.400 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.625 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.025 m
Organización	A2

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
12.275 m	3.675 m	2.400 m	10
14.900 m	3.675 m	2.400 m	11
12.275 m	4.700 m	2.400 m	12
14.900 m	4.700 m	2.400 m	13

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Limpio	1.0 Años



Uni.	13
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	3.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2250 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.96
LMF	0.74
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.71

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

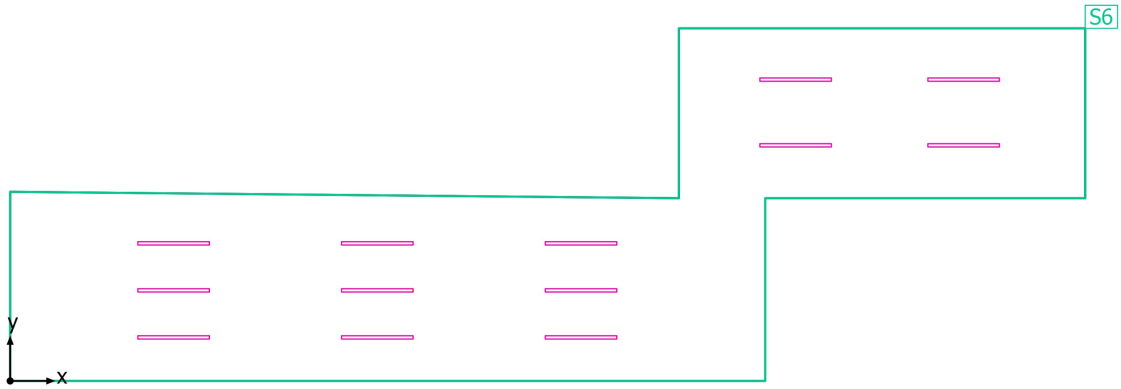
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
49179 lm	404.3 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Objetos de cálculo

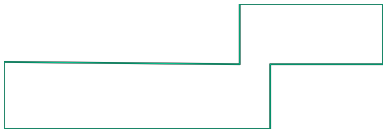
Planos útiles

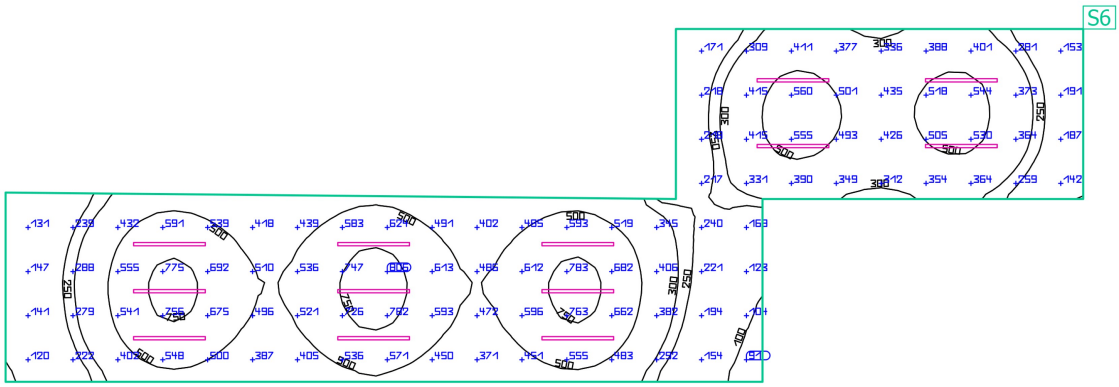
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	427 lx (≥ 300 lx) ✓	84.9 lx	833 lx	5.03	9.81	S6

Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano útil (Oficinas)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	427 lx (≥ 300 lx) ✓	84.9 lx	833 lx	5.03	9.81	S6

Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Resumen



Base: 128.46 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	162 lx	≥ 150 lx	✓	S41
	$\bar{E}/E_{min}$	1.80	-	-	S41
Valores de consumo	Consumo	820 kWh/a	máx. 4500 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.81 W/m²	-	-	
		3.60 W/m²/100 lx	-	-	

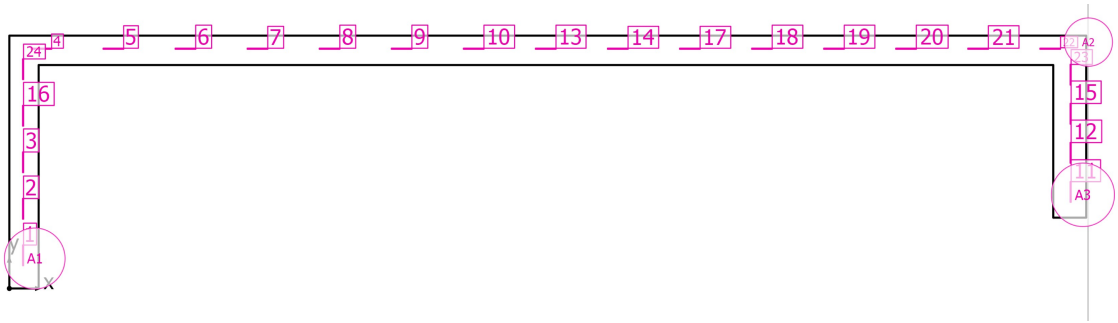
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Plano de situación de luminarias

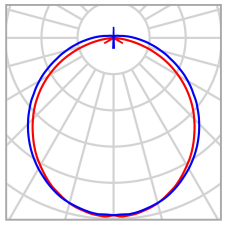


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

5 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.750 m / 1.802 m / 2.400 m
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 2.530 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.750 m	1.802 m	2.400 m	1
0.750 m	4.332 m	2.400 m	2
0.750 m	6.862 m	2.400 m	3
0.750 m	9.392 m	2.400 m	16
0.750 m	11.923 m	2.400 m	24

15 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.747 m / 13.037 m / 2.400 m
Dirección X	15 Uni., Centro - centro, 3.935 m
Organización	A2

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.747 m	13.037 m	2.400 m	4
5.682 m	13.037 m	2.400 m	5
9.617 m	13.037 m	2.400 m	6
13.551 m	13.037 m	2.400 m	7

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
17.486 m	13.037 m	2.400 m	8
21.421 m	13.037 m	2.400 m	9
25.355 m	13.037 m	2.400 m	10
29.290 m	13.037 m	2.400 m	13
33.225 m	13.037 m	2.400 m	14
37.159 m	13.037 m	2.400 m	17
41.094 m	13.037 m	2.400 m	18
45.029 m	13.037 m	2.400 m	19
48.963 m	13.037 m	2.400 m	20
52.898 m	13.037 m	2.400 m	21
56.833 m	13.037 m	2.400 m	22

4 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	57.950 m / 5.250 m / 2.400 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.125 m
Organización	A3

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
57.950 m	5.250 m	2.400 m	11
57.950 m	7.375 m	2.400 m	12
57.950 m	9.500 m	2.400 m	15
57.950 m	11.625 m	2.400 m	23

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	24
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.92
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
90792 lm	746.4 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Objetos de cálculo

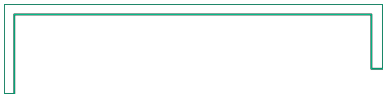
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Pasillo central) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	162 lx (≥ 150 lx) ✓	89.8 lx	316 lx	1.80	3.52	S41

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo central

Plano útil (Pasillo central)



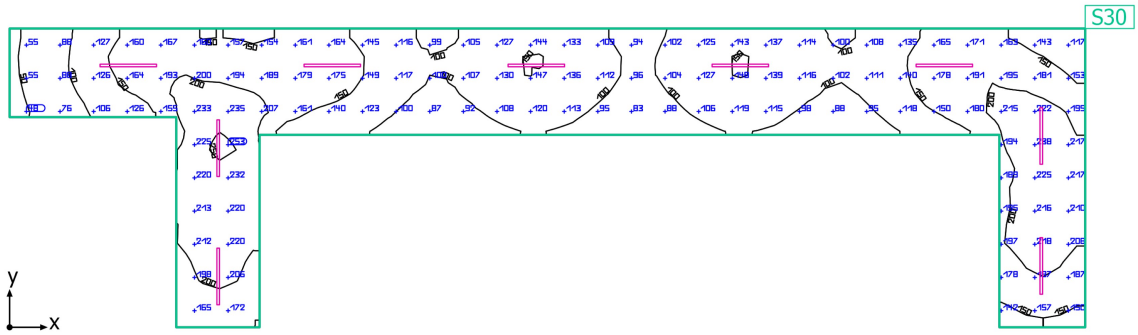


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Pasillo central) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	162 lx (≥ 150 lx) ✓	89.8 lx	316 lx	1.80	3.52	S41

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Resumen



Base: 56.31 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	151 lx	≥ 150 lx	✓	S30
	$\bar{E}/E_{min}$	3.47	-	-	S30
Valores de consumo	Consumo	310 kWh/a	máx. 2000 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	4.97 W/m²	-	-	
		3.29 W/m²/100 lx	-	-	

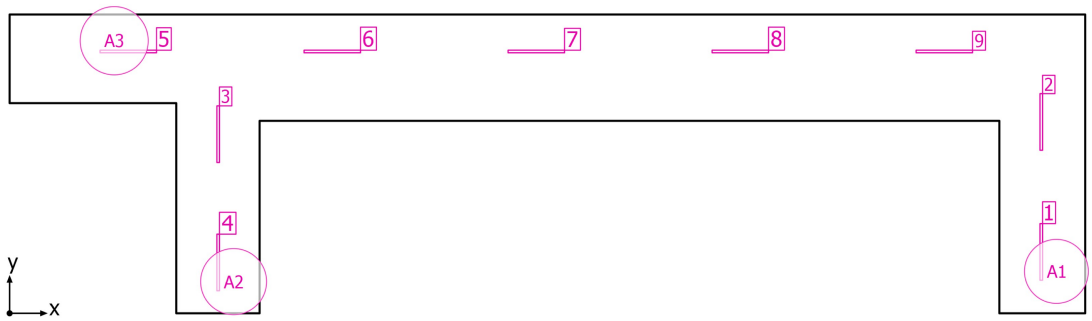
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Plano de situación de luminarias

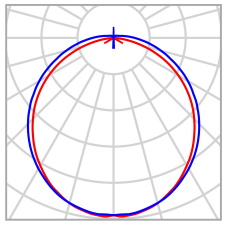


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

2 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	20.430 m / 1.212 m / 2.400 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
20.430 m	1.212 m	2.400 m	1
20.430 m	3.778 m	2.400 m	2

2 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.130 m / 3.537 m / 2.400 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A2

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.130 m	3.537 m	2.400 m	3
4.130 m	1.003 m	2.400 m	4

5 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.350 m / 5.170 m / 2.400 m
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 4.040 m
Organización	A3

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.350 m	5.170 m	2.400 m	5
6.390 m	5.170 m	2.400 m	6
10.430 m	5.170 m	2.400 m	7
14.470 m	5.170 m	2.400 m	8
18.510 m	5.170 m	2.400 m	9

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	9
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.92
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

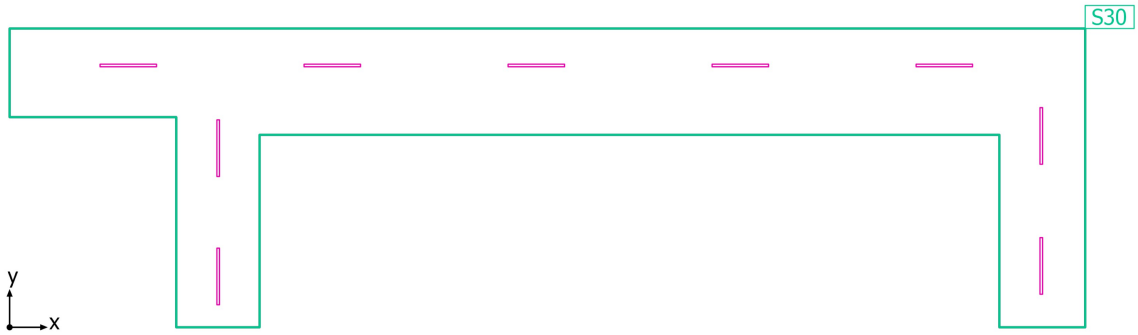
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
34047 lm	279.9 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Objetos de cálculo

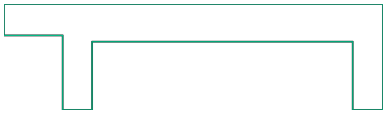
Planos útiles

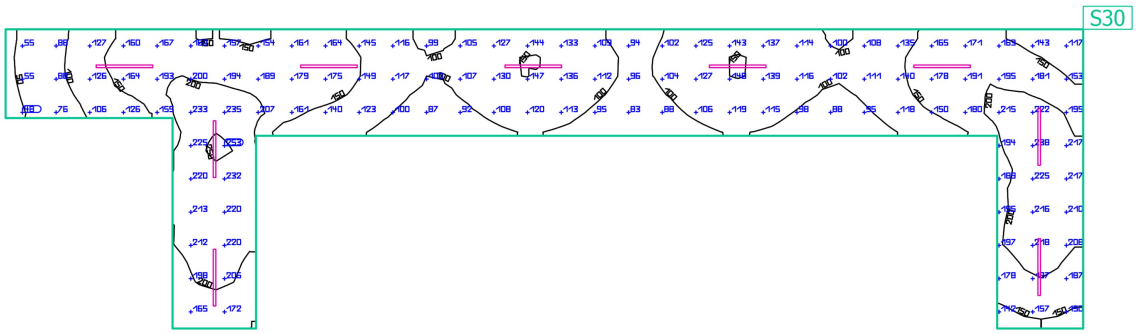
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Pasillos producto final) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	151 lx (≥ 150 lx) ✓	43.5 lx	252 lx	3.47	5.79	S30

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos producto final

Plano útil (Pasillos producto final)



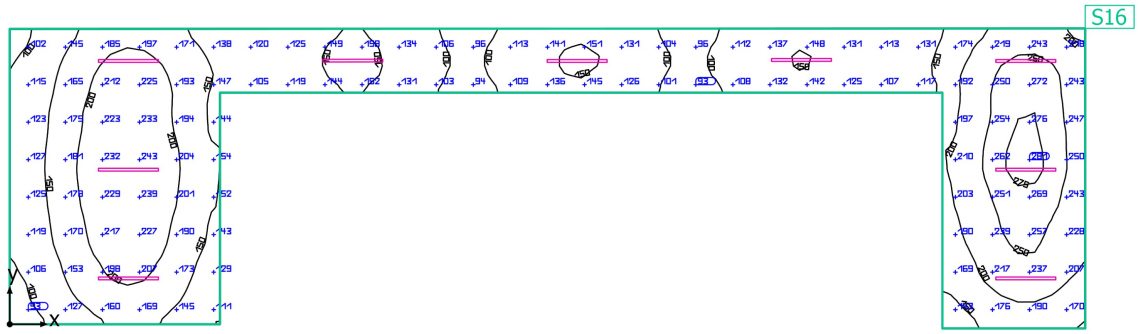


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Pasillos producto final) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	151 lx (≥ 150 lx) ✓	43.5 lx	252 lx	3.47	5.79	S30

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Resumen



Base: 52.55 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	172 lx	≥ 150 lx	✓	S16
	$\bar{E}/E_{min}$	2.05	-	-	S16
Valores de consumo	Consumo	310 kWh/a	máx. 1850 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.33 W/m²	-	-	
		3.09 W/m²/100 lx	-	-	

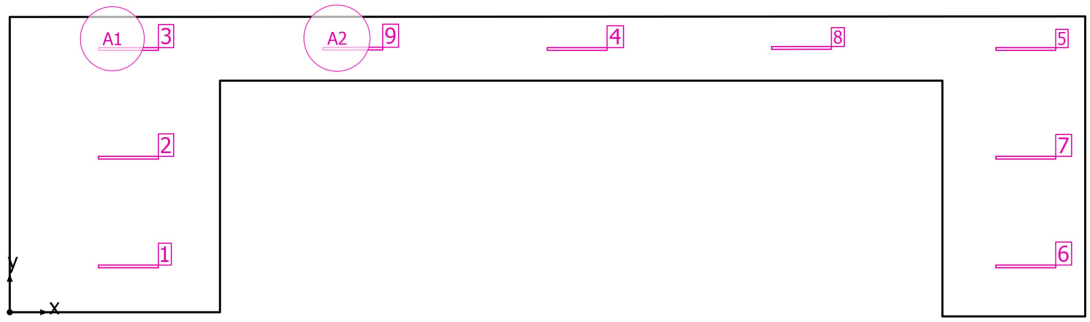
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Plano de situación de luminarias

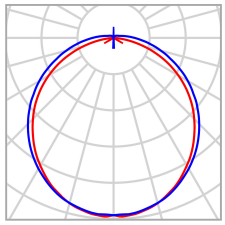


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

7 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.215 m / 0.854 m / 2.400 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.215 m	0.854 m	2.400 m	1
2.215 m	2.879 m	2.400 m	2
2.215 m	4.904 m	2.400 m	3
10.590 m	4.904 m	2.400 m	4
18.965 m	4.904 m	2.400 m	5
18.965 m	0.854 m	2.400 m	6
18.965 m	2.879 m	2.400 m	7

2 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.778 m / 4.923 m / 2.400 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 8.375 m

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
14.778 m	4.923 m	2.400 m	8
6.403 m	4.910 m	2.400 m	9

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Plano de situación de luminarias

Organización	A2

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	9
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.92
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

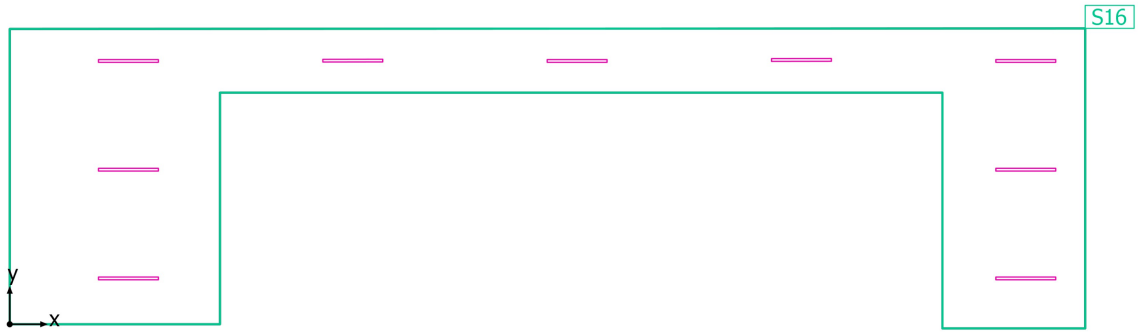
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
34047 lm	279.9 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Objetos de cálculo

Planos útiles

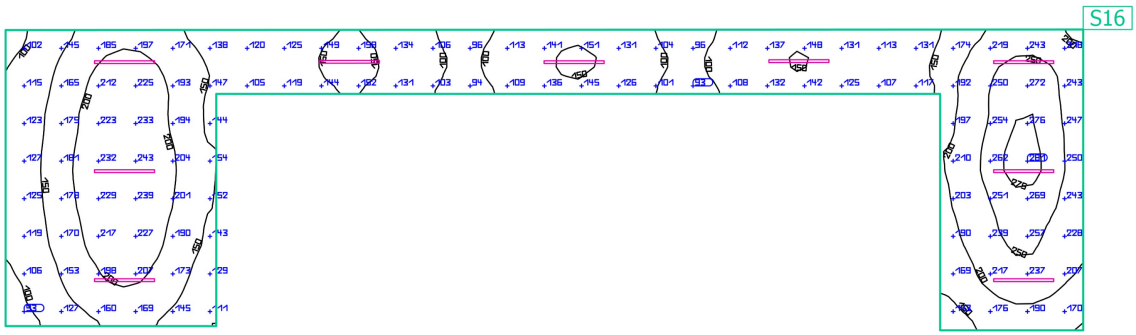
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Pasillo vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	172 lx (≥ 150 lx) ✓	83.9 lx	281 lx	2.05	3.35	S16

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo vestuarios

Plano útil (Pasillo vestuarios)



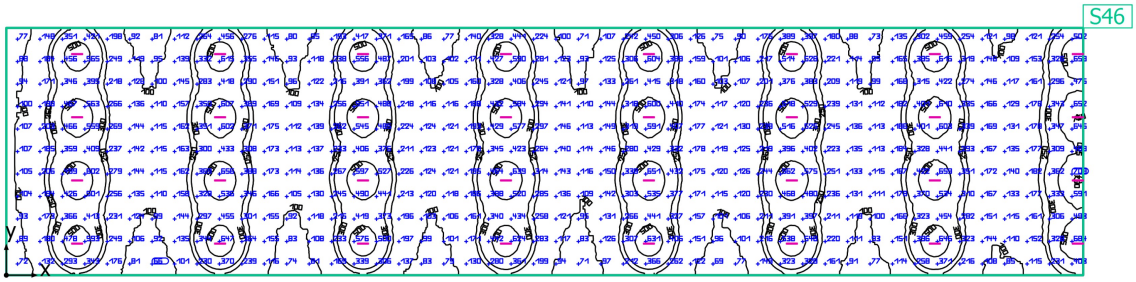


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Pasillo vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	172 lx (≥ 150 lx) ✓	83.9 lx	281 lx	2.05	3.35	S16

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Vías de circulación con tránsito de personas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Resumen



Base: 838.48 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	255 lx	≥ 200 lx	✓	S46
	$\bar{E}/E_{min}$	4.07	-	-	S46
Valores de consumo	Consumo	7100 kWh/a	máx. 29350 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.77 W/m²	-	-	
		1.48 W/m²/100 lx	-	-	

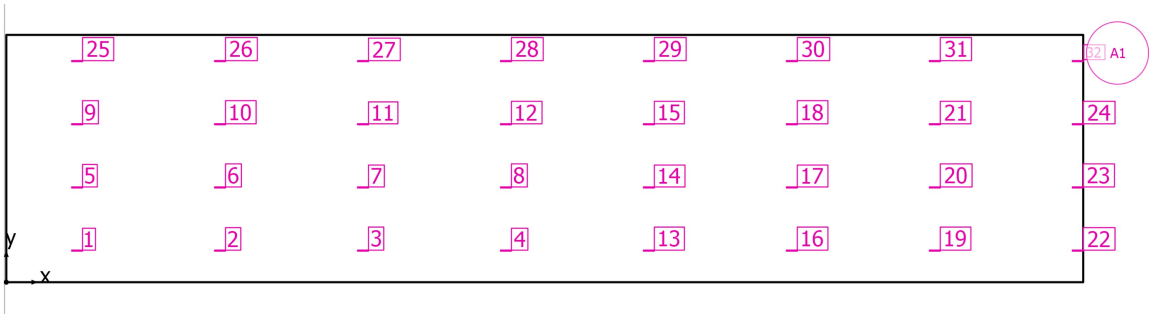
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Agricultura, Carga y manejo de dispositivos de transporte y máquinas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Plano de situación de luminarias

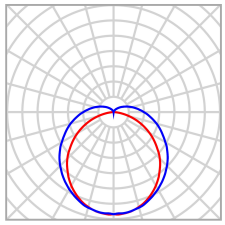


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	98.8 W
N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV	$\Phi_{Luminaria}$	12414 lm
Nombre del artículo	SLSTP Series		
Lámpara	1x LED		

32 x Cooper Lighting SLSTP Series

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.979 m / 1.769 m / 2.800 m
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.979 m	1.769 m	2.800 m	1
12.016 m	1.769 m	2.800 m	2
20.052 m	1.769 m	2.800 m	3
28.089 m	1.769 m	2.800 m	4
3.979 m	5.307 m	2.800 m	5
12.016 m	5.307 m	2.800 m	6
20.052 m	5.307 m	2.800 m	7
28.089 m	5.307 m	2.800 m	8
3.979 m	8.846 m	2.800 m	9
12.016 m	8.846 m	2.800 m	10
20.052 m	8.846 m	2.800 m	11
28.089 m	8.846 m	2.800 m	12
36.125 m	1.769 m	2.800 m	13

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
36.125 m	5.307 m	2.800 m	14
36.125 m	8.846 m	2.800 m	15
44.162 m	1.769 m	2.800 m	16
44.162 m	5.307 m	2.800 m	17
44.162 m	8.846 m	2.800 m	18
52.198 m	1.769 m	2.800 m	19
52.198 m	5.307 m	2.800 m	20
52.198 m	8.846 m	2.800 m	21
60.235 m	1.769 m	2.800 m	22
60.235 m	5.307 m	2.800 m	23
60.235 m	8.846 m	2.800 m	24
3.979 m	12.384 m	2.800 m	25
12.016 m	12.384 m	2.800 m	26
20.052 m	12.384 m	2.800 m	27
28.089 m	12.384 m	2.800 m	28
36.125 m	12.384 m	2.800 m	29
44.162 m	12.384 m	2.800 m	30
52.198 m	12.384 m	2.800 m	31
60.235 m	12.384 m	2.800 m	32

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Mucha suciedad	1.0 Años



Uni.	32
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV
Nombre del artículo	SLSTP Series
Lámpara	1x LED 98.8 W

Intervalo de limpieza	1.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2250 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.85
LMF	0.75
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

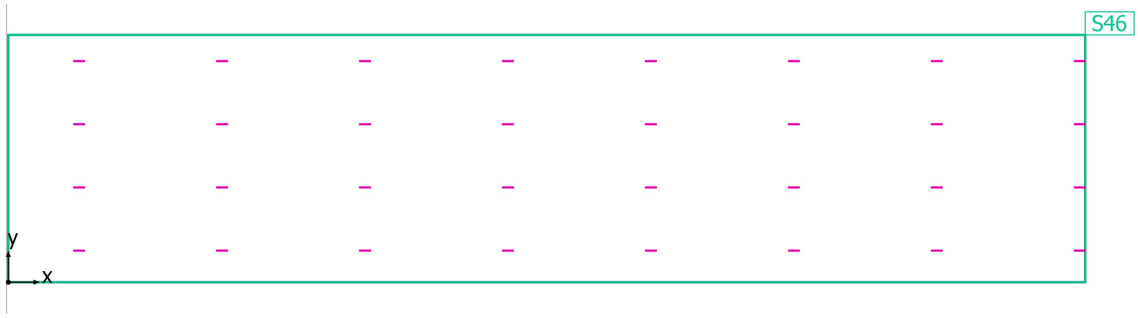
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
397248 lm	3161.6 W	125.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Objetos de cálculo

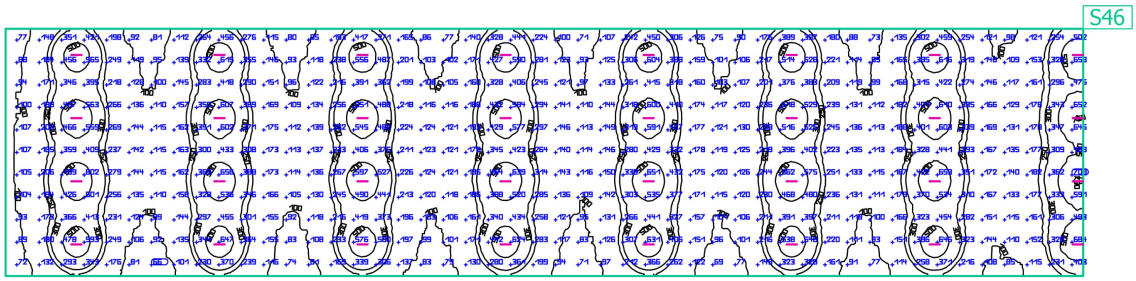
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Piscifactoría zona auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	255 lx (≥ 200 lx) ✓	62.6 lx	760 lx	4.07	12.1	S46

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Agricultura, Carga y manejo de dispositivos de transporte y máquinas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Piscifactoría zona auxiliar

Plano útil (Piscifactoría zona auxiliar)

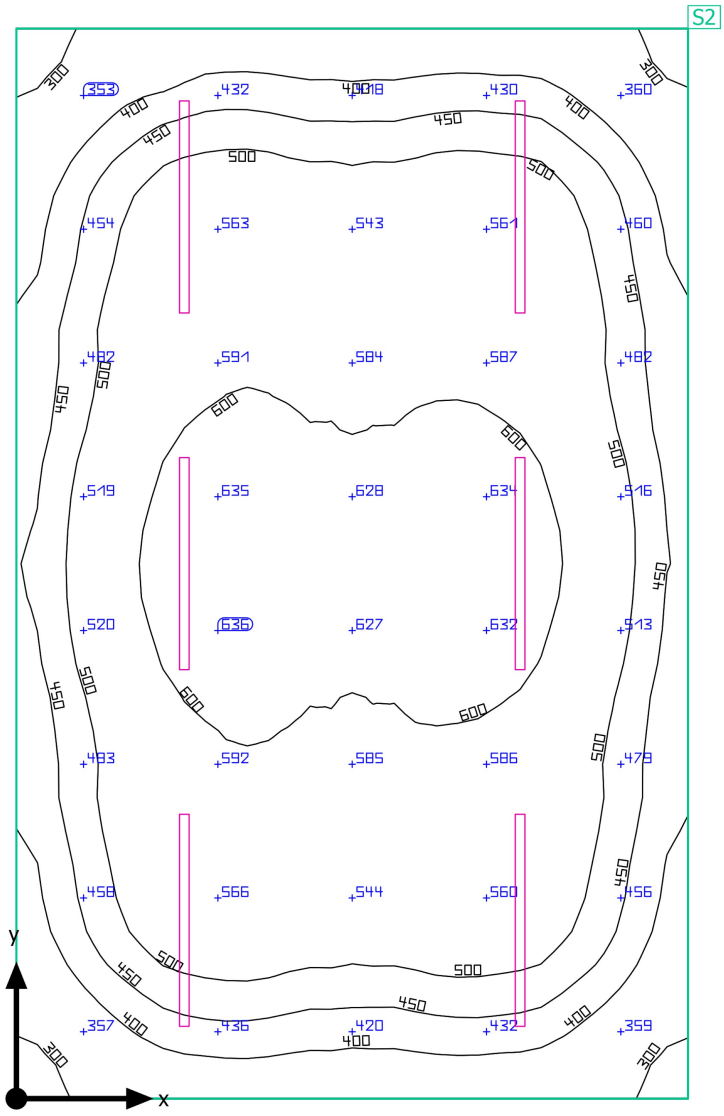


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Piscifactoría zona auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	255 lx (≥ 200 lx) ✓	62.6 lx	760 lx	4.07	12.1	S46

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Agricultura, Carga y manejo de dispositivos de transporte y máquinas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Resumen



Base: 19.97 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	509 lx	≥ 500 lx	✓	S2
	$\bar{E}/E_{min}$	1.89	-	-	S2
Valores de consumo	Consumo	510 kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.35 W/m²	-	-	
		1.84 W/m²/100 lx	-	-	

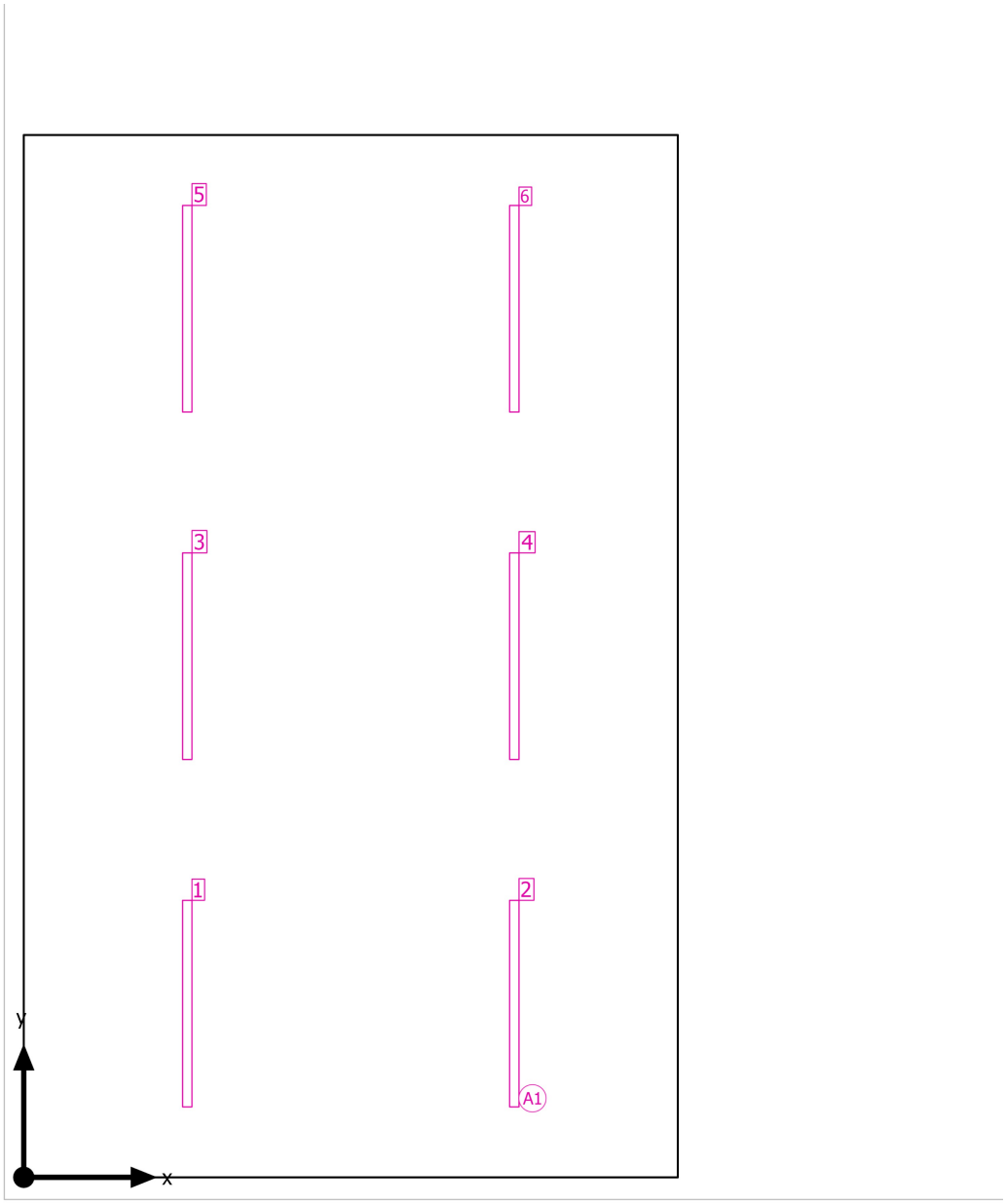
Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Plano de situación de luminarias

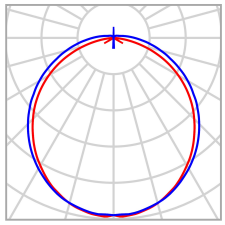


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

6 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.885 m / 0.940 m / 2.400 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.770 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.880 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.885 m	0.940 m	2.400 m	1
2.655 m	0.940 m	2.400 m	2
0.885 m	2.820 m	2.400 m	3
2.655 m	2.820 m	2.400 m	4
0.885 m	4.700 m	2.400 m	5
2.655 m	4.700 m	2.400 m	6

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Limpio	1.0 Años



Uni.	6
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	3.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.96
LMF	0.74
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.71

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

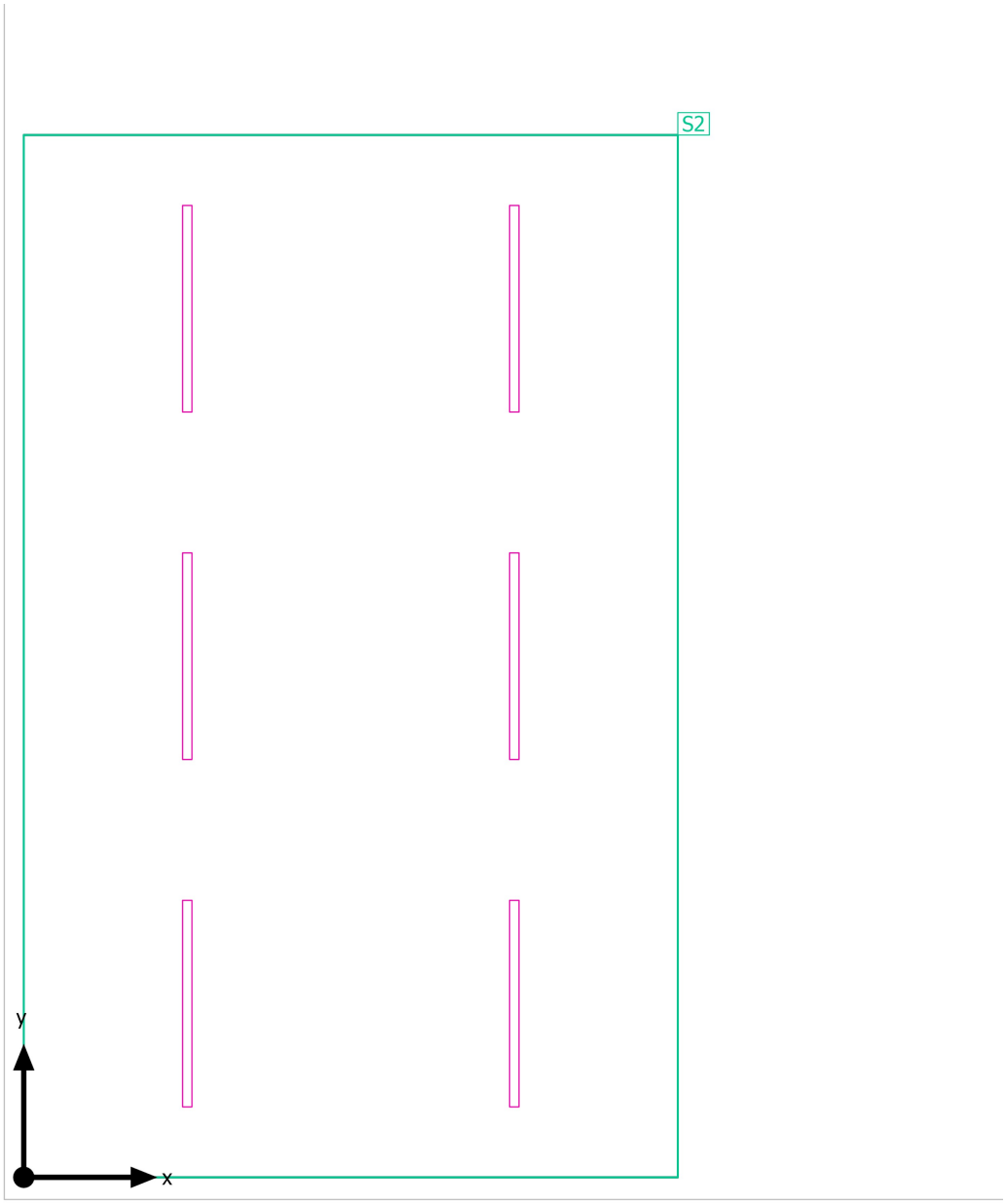
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
22698 lm	186.6 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Objetos de cálculo

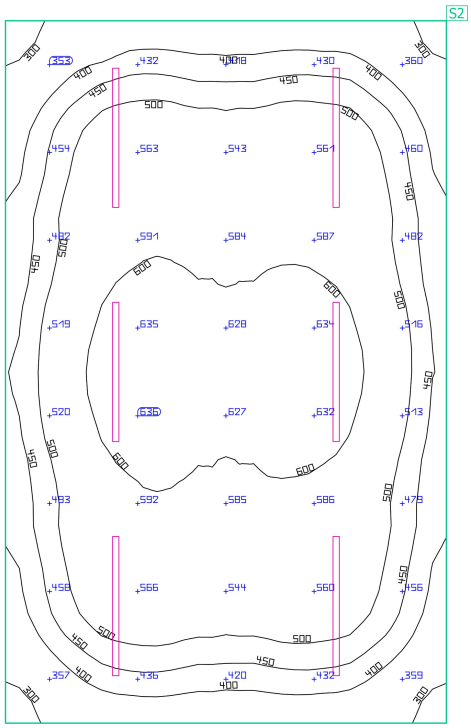
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Recepción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	509 lx (≥ 500 lx) ✓	269 lx	649 lx	1.89	2.41	S2

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Recepción

Plano útil (Recepción)

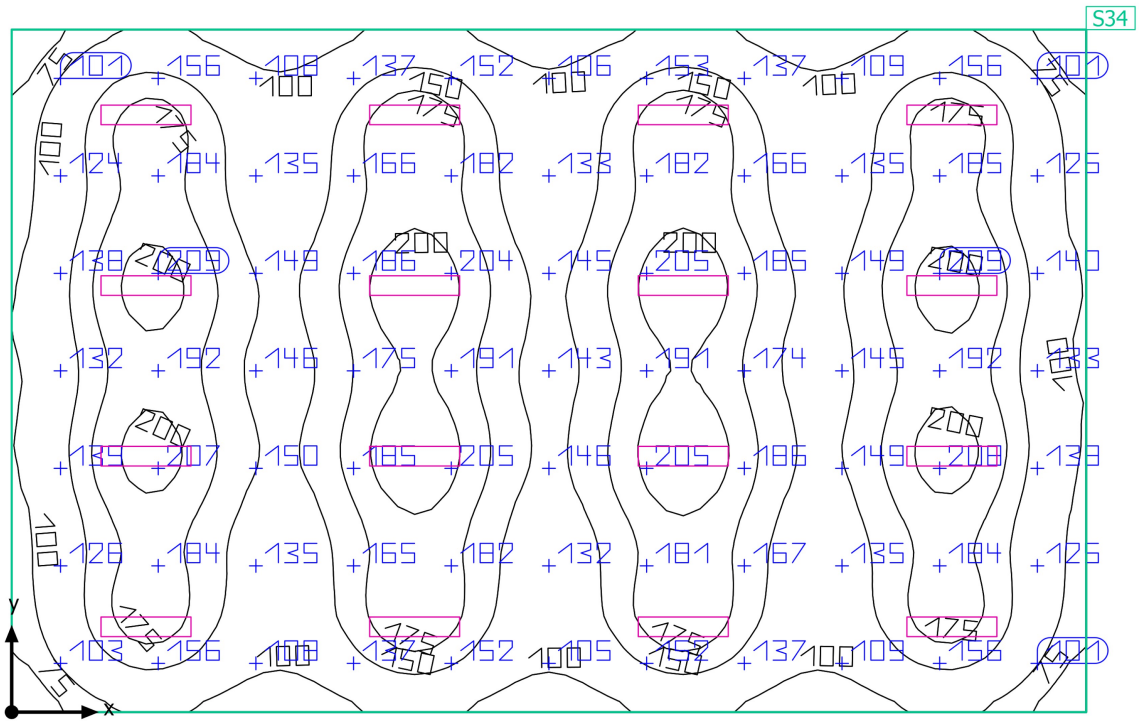


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Recepción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	509 lx (≥ 500 lx) ✓	269 lx	649 lx	1.89	2.41	S2

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Resumen



Base: 123.46 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 2.400 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	153 lx	≥ 100 lx	✓	S34
	$\bar{E}/E_{min}$	2.86	-	-	S34
Valores de consumo	Consumo	46 kWh/a	máx. 4350 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	2.24 W/m²	-	-	
		1.46 W/m²/100 lx	-	-	

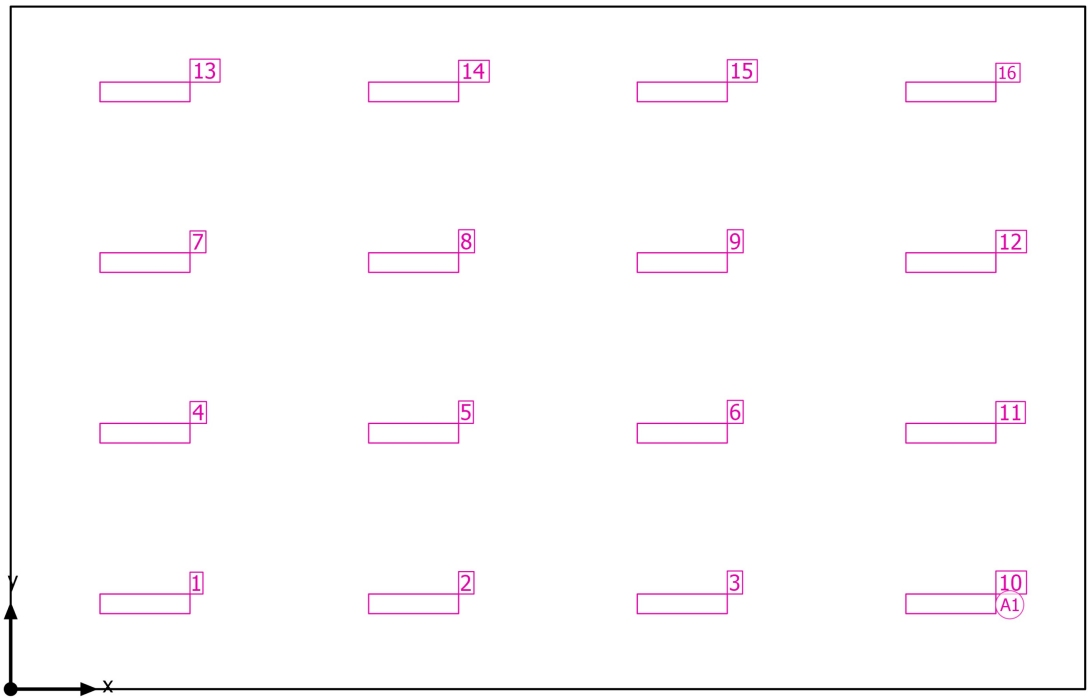
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Plano de situación de luminarias

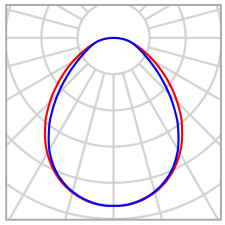


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	17.3 W
N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	2063 lm
Nombre del artículo	GRLED Series		
Lámpara	1x LED		

16 x Cooper Lighting GRLED Series

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.744 m / 1.106 m / 2.800 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.488 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 2.212 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.744 m	1.106 m	2.800 m	1
5.231 m	1.106 m	2.800 m	2
8.719 m	1.106 m	2.800 m	3
1.744 m	3.319 m	2.800 m	4
5.231 m	3.319 m	2.800 m	5
8.719 m	3.319 m	2.800 m	6
1.744 m	5.531 m	2.800 m	7
5.231 m	5.531 m	2.800 m	8
8.719 m	5.531 m	2.800 m	9
12.206 m	1.106 m	2.800 m	10
12.206 m	3.319 m	2.800 m	11
12.206 m	5.531 m	2.800 m	12
1.744 m	7.744 m	2.800 m	13

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.231 m	7.744 m	2.800 m	14
8.719 m	7.744 m	2.800 m	15
12.206 m	7.744 m	2.800 m	16

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	16
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U
Nombre del artículo	GRLED Series
Lámpara	1x LED 17.3 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.94
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

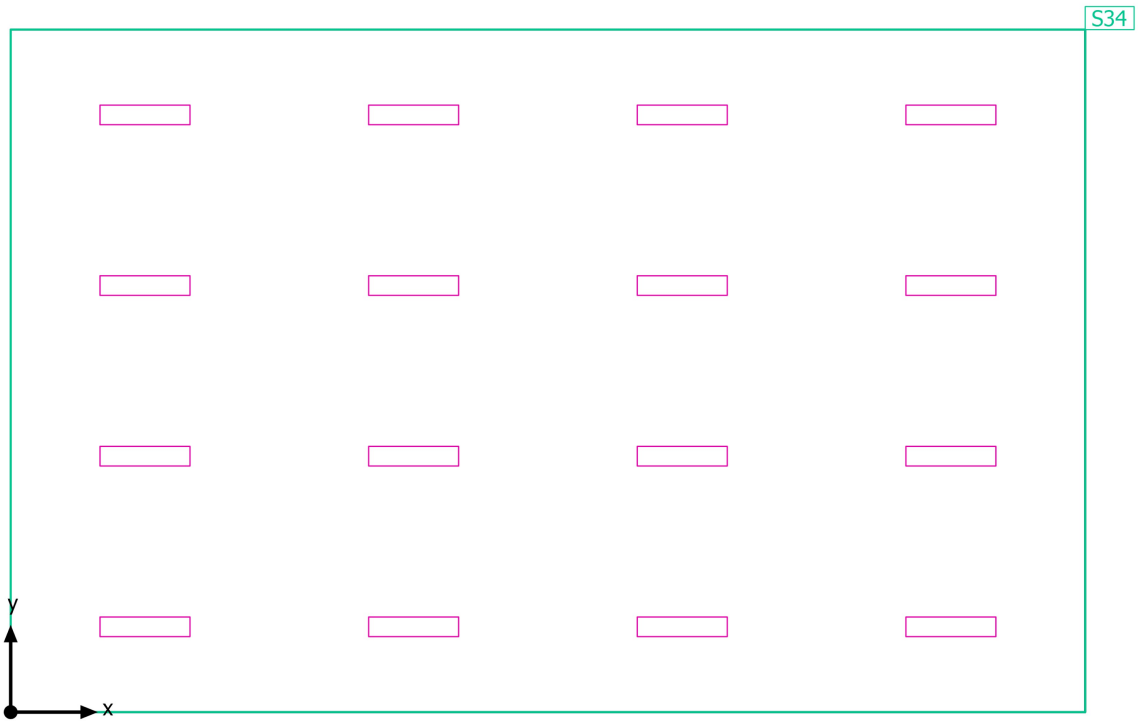
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
33008 lm	276.8 W	119.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Objetos de cálculo

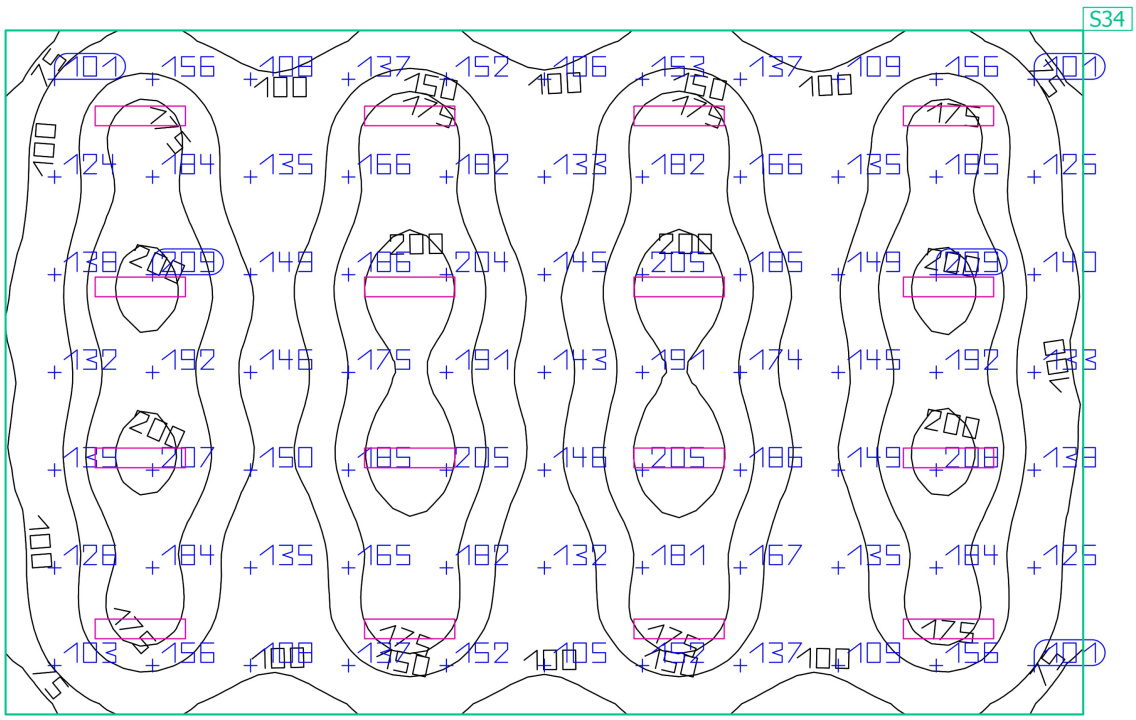
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala congelación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	153 lx (≥ 100 lx) ✓	53.5 lx	219 lx	2.86	4.09	S34

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala congelación

Plano útil (Sala congelación)

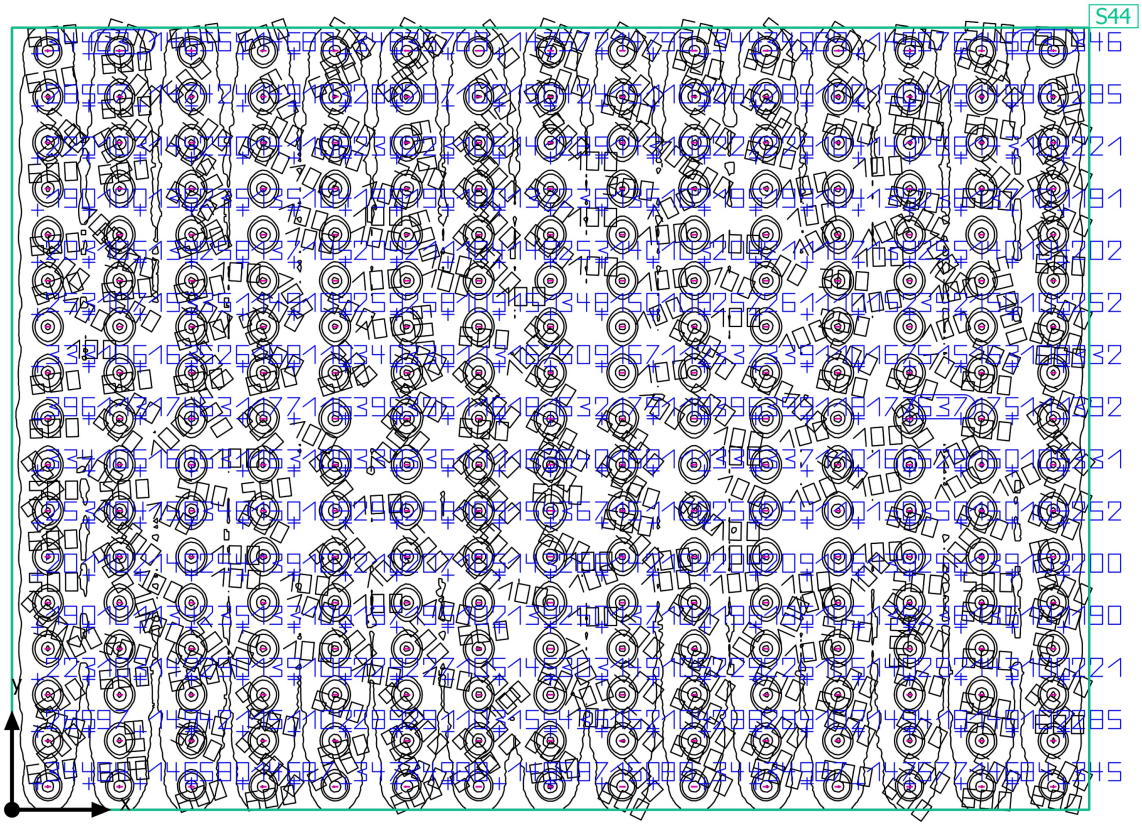


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	$Ē/E_{min}$	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala congelación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	153 lx (≥ 100 lx) ✓	53.5 lx	219 lx	2.86	4.09	S34

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Resumen



Base: 10399.42 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 2.800 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	205 lx	≥ 200 lx	✓	S44
	$\bar{E}/E_{min}$	4.41	-	-	S44
Valores de consumo	Consumo	56700 kWh/a	máx. 364000 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	2.42 W/m²	-	-	
		1.18 W/m²/100 lx	-	-	

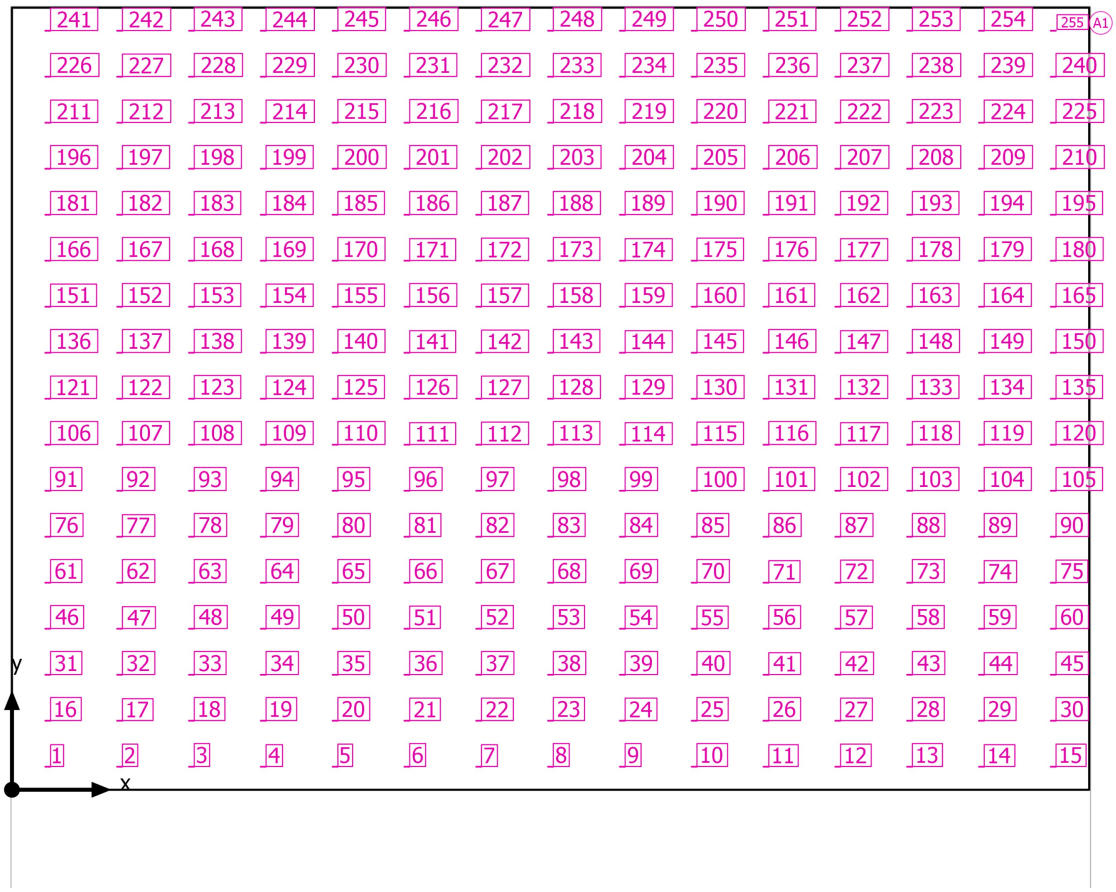
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Agricultura, Carga y manejo de dispositivos de transporte y máquinas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
255	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

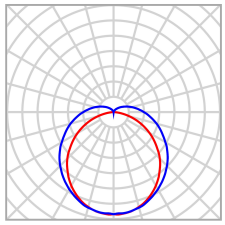


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	98.8 W
N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV	$\Phi_{Luminaria}$	12414 lm
Nombre del artículo	SLSTP Series		
Lámpara	1x LED		

255 x Cooper Lighting SLSTP Series

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.991 m / 2.554 m / 2.800 m
Dirección X	15 Uni., Centro - centro, 7.983 m
Dirección Y	17 Uni., Centro - centro, 5.109 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.991 m	2.554 m	2.800 m	1
11.974 m	2.554 m	2.800 m	2
19.957 m	2.554 m	2.800 m	3
27.939 m	2.554 m	2.800 m	4
35.922 m	2.554 m	2.800 m	5
43.905 m	2.554 m	2.800 m	6
51.887 m	2.554 m	2.800 m	7
59.870 m	2.554 m	2.800 m	8
67.853 m	2.554 m	2.800 m	9
75.835 m	2.554 m	2.800 m	10
83.818 m	2.554 m	2.800 m	11
91.801 m	2.554 m	2.800 m	12
99.783 m	2.554 m	2.800 m	13

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
107.766 m	2.554 m	2.800 m	14
115.749 m	2.554 m	2.800 m	15
3.991 m	7.663 m	2.800 m	16
11.974 m	7.663 m	2.800 m	17
19.957 m	7.663 m	2.800 m	18
27.939 m	7.663 m	2.800 m	19
35.922 m	7.663 m	2.800 m	20
43.905 m	7.663 m	2.800 m	21
51.887 m	7.663 m	2.800 m	22
59.870 m	7.663 m	2.800 m	23
67.853 m	7.663 m	2.800 m	24
75.835 m	7.663 m	2.800 m	25
83.818 m	7.663 m	2.800 m	26
91.801 m	7.663 m	2.800 m	27
99.783 m	7.663 m	2.800 m	28
107.766 m	7.663 m	2.800 m	29
115.749 m	7.663 m	2.800 m	30
3.991 m	12.772 m	2.800 m	31
11.974 m	12.772 m	2.800 m	32
19.957 m	12.772 m	2.800 m	33
27.939 m	12.772 m	2.800 m	34
35.922 m	12.772 m	2.800 m	35
43.905 m	12.772 m	2.800 m	36
51.887 m	12.772 m	2.800 m	37

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
59.870 m	12.772 m	2.800 m	38
67.853 m	12.772 m	2.800 m	39
75.835 m	12.772 m	2.800 m	40
83.818 m	12.772 m	2.800 m	41
91.801 m	12.772 m	2.800 m	42
99.783 m	12.772 m	2.800 m	43
107.766 m	12.772 m	2.800 m	44
115.749 m	12.772 m	2.800 m	45
3.991 m	17.881 m	2.800 m	46
11.974 m	17.881 m	2.800 m	47
19.957 m	17.881 m	2.800 m	48
27.939 m	17.881 m	2.800 m	49
35.922 m	17.881 m	2.800 m	50
43.905 m	17.881 m	2.800 m	51
51.887 m	17.881 m	2.800 m	52
59.870 m	17.881 m	2.800 m	53
67.853 m	17.881 m	2.800 m	54
75.835 m	17.881 m	2.800 m	55
83.818 m	17.881 m	2.800 m	56
91.801 m	17.881 m	2.800 m	57
99.783 m	17.881 m	2.800 m	58
107.766 m	17.881 m	2.800 m	59
115.749 m	17.881 m	2.800 m	60
3.991 m	22.990 m	2.800 m	61

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
11.974 m	22.990 m	2.800 m	62
19.957 m	22.990 m	2.800 m	63
27.939 m	22.990 m	2.800 m	64
35.922 m	22.990 m	2.800 m	65
43.905 m	22.990 m	2.800 m	66
51.887 m	22.990 m	2.800 m	67
59.870 m	22.990 m	2.800 m	68
67.853 m	22.990 m	2.800 m	69
75.835 m	22.990 m	2.800 m	70
83.818 m	22.990 m	2.800 m	71
91.801 m	22.990 m	2.800 m	72
99.783 m	22.990 m	2.800 m	73
107.766 m	22.990 m	2.800 m	74
115.749 m	22.990 m	2.800 m	75
3.991 m	28.099 m	2.800 m	76
11.974 m	28.099 m	2.800 m	77
19.957 m	28.099 m	2.800 m	78
27.939 m	28.099 m	2.800 m	79
35.922 m	28.099 m	2.800 m	80
43.905 m	28.099 m	2.800 m	81
51.887 m	28.099 m	2.800 m	82
59.870 m	28.099 m	2.800 m	83
67.853 m	28.099 m	2.800 m	84
75.835 m	28.099 m	2.800 m	85

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
83.818 m	28.099 m	2.800 m	86
91.801 m	28.099 m	2.800 m	87
99.783 m	28.099 m	2.800 m	88
107.766 m	28.099 m	2.800 m	89
115.749 m	28.099 m	2.800 m	90
3.991 m	33.207 m	2.800 m	91
11.974 m	33.207 m	2.800 m	92
19.957 m	33.207 m	2.800 m	93
27.939 m	33.207 m	2.800 m	94
35.922 m	33.207 m	2.800 m	95
43.905 m	33.207 m	2.800 m	96
51.887 m	33.207 m	2.800 m	97
59.870 m	33.207 m	2.800 m	98
67.853 m	33.207 m	2.800 m	99
75.835 m	33.207 m	2.800 m	100
83.818 m	33.207 m	2.800 m	101
91.801 m	33.207 m	2.800 m	102
99.783 m	33.207 m	2.800 m	103
107.766 m	33.207 m	2.800 m	104
115.749 m	33.207 m	2.800 m	105
3.991 m	38.316 m	2.800 m	106
11.974 m	38.316 m	2.800 m	107
19.957 m	38.316 m	2.800 m	108
27.939 m	38.316 m	2.800 m	109

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
35.922 m	38.316 m	2.800 m	110
43.905 m	38.316 m	2.800 m	111
51.887 m	38.316 m	2.800 m	112
59.870 m	38.316 m	2.800 m	113
67.853 m	38.316 m	2.800 m	114
75.835 m	38.316 m	2.800 m	115
83.818 m	38.316 m	2.800 m	116
91.801 m	38.316 m	2.800 m	117
99.783 m	38.316 m	2.800 m	118
107.766 m	38.316 m	2.800 m	119
115.749 m	38.316 m	2.800 m	120
3.991 m	43.425 m	2.800 m	121
11.974 m	43.425 m	2.800 m	122
19.957 m	43.425 m	2.800 m	123
27.939 m	43.425 m	2.800 m	124
35.922 m	43.425 m	2.800 m	125
43.905 m	43.425 m	2.800 m	126
51.887 m	43.425 m	2.800 m	127
59.870 m	43.425 m	2.800 m	128
67.853 m	43.425 m	2.800 m	129
75.835 m	43.425 m	2.800 m	130
83.818 m	43.425 m	2.800 m	131
91.801 m	43.425 m	2.800 m	132
99.783 m	43.425 m	2.800 m	133

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
107.766 m	43.425 m	2.800 m	134
115.749 m	43.425 m	2.800 m	135
3.991 m	48.534 m	2.800 m	136
11.974 m	48.534 m	2.800 m	137
19.957 m	48.534 m	2.800 m	138
27.939 m	48.534 m	2.800 m	139
35.922 m	48.534 m	2.800 m	140
43.905 m	48.534 m	2.800 m	141
51.887 m	48.534 m	2.800 m	142
59.870 m	48.534 m	2.800 m	143
67.853 m	48.534 m	2.800 m	144
75.835 m	48.534 m	2.800 m	145
83.818 m	48.534 m	2.800 m	146
91.801 m	48.534 m	2.800 m	147
99.783 m	48.534 m	2.800 m	148
107.766 m	48.534 m	2.800 m	149
115.749 m	48.534 m	2.800 m	150
3.991 m	53.643 m	2.800 m	151
11.974 m	53.643 m	2.800 m	152
19.957 m	53.643 m	2.800 m	153
27.939 m	53.643 m	2.800 m	154
35.922 m	53.643 m	2.800 m	155
43.905 m	53.643 m	2.800 m	156
51.887 m	53.643 m	2.800 m	157

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
59.870 m	53.643 m	2.800 m	158
67.853 m	53.643 m	2.800 m	159
75.835 m	53.643 m	2.800 m	160
83.818 m	53.643 m	2.800 m	161
91.801 m	53.643 m	2.800 m	162
99.783 m	53.643 m	2.800 m	163
107.766 m	53.643 m	2.800 m	164
115.749 m	53.643 m	2.800 m	165
3.991 m	58.751 m	2.800 m	166
11.974 m	58.751 m	2.800 m	167
19.957 m	58.751 m	2.800 m	168
27.939 m	58.751 m	2.800 m	169
35.922 m	58.751 m	2.800 m	170
43.905 m	58.751 m	2.800 m	171
51.887 m	58.751 m	2.800 m	172
59.870 m	58.751 m	2.800 m	173
67.853 m	58.751 m	2.800 m	174
75.835 m	58.751 m	2.800 m	175
83.818 m	58.751 m	2.800 m	176
91.801 m	58.751 m	2.800 m	177
99.783 m	58.751 m	2.800 m	178
107.766 m	58.751 m	2.800 m	179
115.749 m	58.751 m	2.800 m	180
3.991 m	63.860 m	2.800 m	181

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
11.974 m	63.860 m	2.800 m	182
19.957 m	63.860 m	2.800 m	183
27.939 m	63.860 m	2.800 m	184
35.922 m	63.860 m	2.800 m	185
43.905 m	63.860 m	2.800 m	186
51.887 m	63.860 m	2.800 m	187
59.870 m	63.860 m	2.800 m	188
67.853 m	63.860 m	2.800 m	189
75.835 m	63.860 m	2.800 m	190
83.818 m	63.860 m	2.800 m	191
91.801 m	63.860 m	2.800 m	192
99.783 m	63.860 m	2.800 m	193
107.766 m	63.860 m	2.800 m	194
115.749 m	63.860 m	2.800 m	195
3.991 m	68.969 m	2.800 m	196
11.974 m	68.969 m	2.800 m	197
19.957 m	68.969 m	2.800 m	198
27.939 m	68.969 m	2.800 m	199
35.922 m	68.969 m	2.800 m	200
43.905 m	68.969 m	2.800 m	201
51.887 m	68.969 m	2.800 m	202
59.870 m	68.969 m	2.800 m	203
67.853 m	68.969 m	2.800 m	204
75.835 m	68.969 m	2.800 m	205

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
83.818 m	68.969 m	2.800 m	206
91.801 m	68.969 m	2.800 m	207
99.783 m	68.969 m	2.800 m	208
107.766 m	68.969 m	2.800 m	209
115.749 m	68.969 m	2.800 m	210
3.991 m	74.078 m	2.800 m	211
11.974 m	74.078 m	2.800 m	212
19.957 m	74.078 m	2.800 m	213
27.939 m	74.078 m	2.800 m	214
35.922 m	74.078 m	2.800 m	215
43.905 m	74.078 m	2.800 m	216
51.887 m	74.078 m	2.800 m	217
59.870 m	74.078 m	2.800 m	218
67.853 m	74.078 m	2.800 m	219
75.835 m	74.078 m	2.800 m	220
83.818 m	74.078 m	2.800 m	221
91.801 m	74.078 m	2.800 m	222
99.783 m	74.078 m	2.800 m	223
107.766 m	74.078 m	2.800 m	224
115.749 m	74.078 m	2.800 m	225
3.991 m	79.187 m	2.800 m	226
11.974 m	79.187 m	2.800 m	227
19.957 m	79.187 m	2.800 m	228
27.939 m	79.187 m	2.800 m	229

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
35.922 m	79.187 m	2.800 m	230
43.905 m	79.187 m	2.800 m	231
51.887 m	79.187 m	2.800 m	232
59.870 m	79.187 m	2.800 m	233
67.853 m	79.187 m	2.800 m	234
75.835 m	79.187 m	2.800 m	235
83.818 m	79.187 m	2.800 m	236
91.801 m	79.187 m	2.800 m	237
99.783 m	79.187 m	2.800 m	238
107.766 m	79.187 m	2.800 m	239
115.749 m	79.187 m	2.800 m	240
3.991 m	84.296 m	2.800 m	241
11.974 m	84.296 m	2.800 m	242
19.957 m	84.296 m	2.800 m	243
27.939 m	84.296 m	2.800 m	244
35.922 m	84.296 m	2.800 m	245
43.905 m	84.296 m	2.800 m	246
51.887 m	84.296 m	2.800 m	247
59.870 m	84.296 m	2.800 m	248
67.853 m	84.296 m	2.800 m	249
75.835 m	84.296 m	2.800 m	250
83.818 m	84.296 m	2.800 m	251
91.801 m	84.296 m	2.800 m	252
99.783 m	84.296 m	2.800 m	253

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
107.766 m	84.296 m	2.800 m	254
115.749 m	84.296 m	2.800 m	255

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Mucha suciedad	1.0 Años



Uni.	255
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV
Nombre del artículo	SLSTP Series
Lámpara	1x LED 98.8 W

Intervalo de limpieza	1.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2250 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.85
LMF	0.75
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

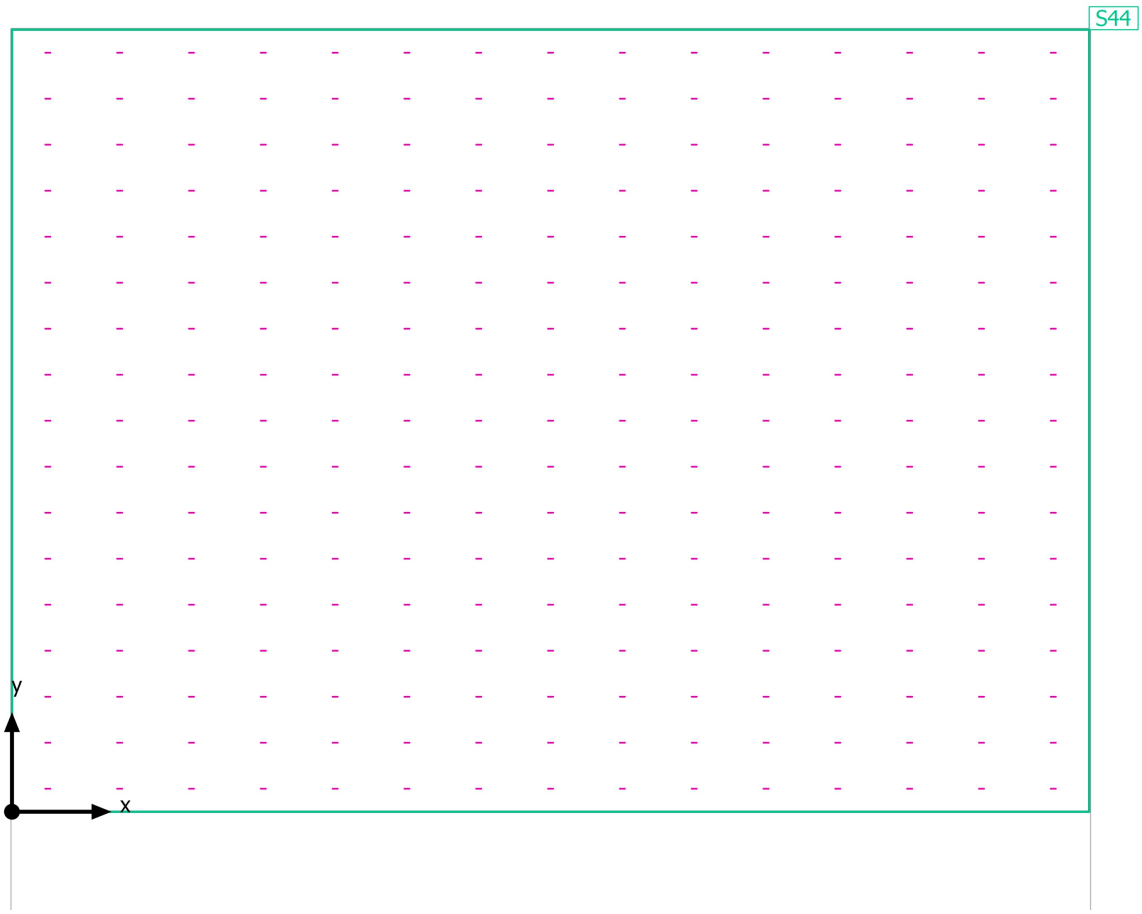
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
3165570 lm	25194.0 W	125.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
255	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Objetos de cálculo

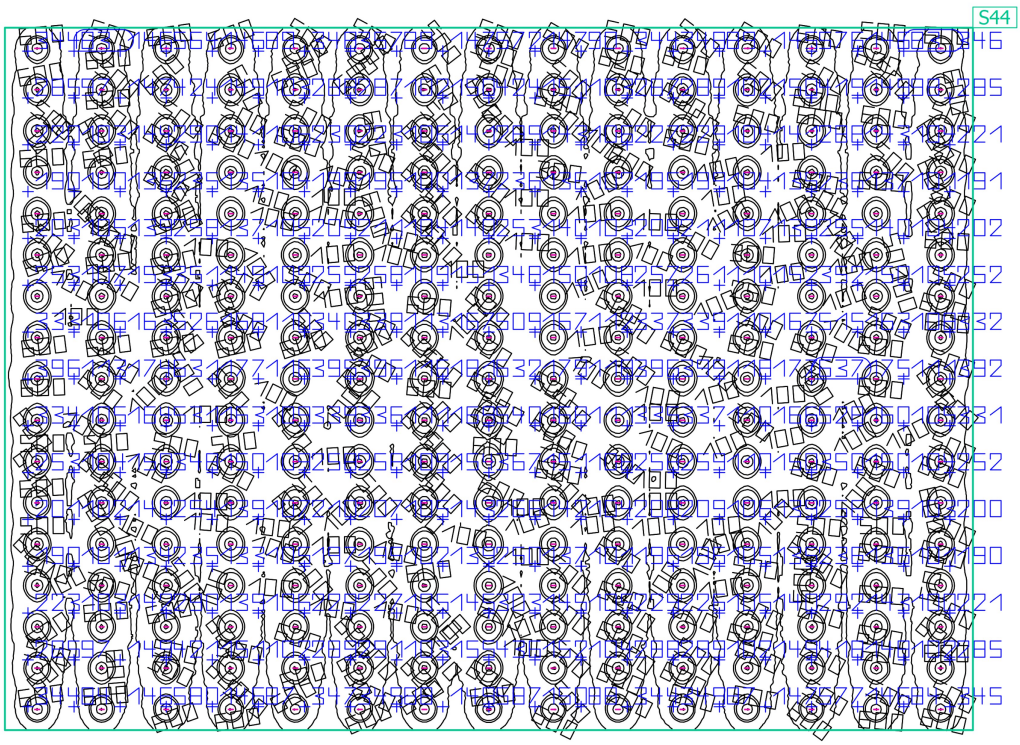
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de crianza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	205 lx (≥ 200 lx) ✓	46.5 lx	639 lx	4.41	13.7	S44

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Agricultura, Carga y manejo de dispositivos de transporte y máquinas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de crianza

Plano útil (Sala de crianza)

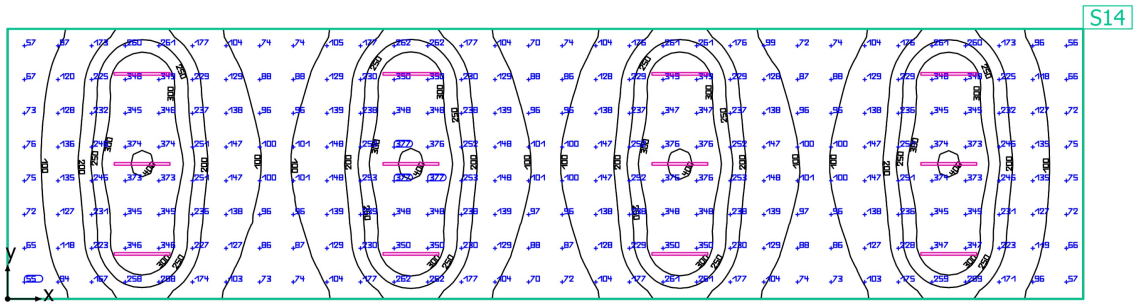


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de crianza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	205 lx (≥ 200 lx) ✓	46.5 lx	639 lx	4.41	13.7	S44

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Agricultura, Carga y manejo de dispositivos de transporte y máquinas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Resumen



Base: 116.21 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	191 lx	≥ 150 lx	✓	S14
	$\bar{E}/E_{min}$	4.06	-	-	S14
Valores de consumo	Consumo	1050 kWh/a	máx. 4100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.21 W/m²	-	-	
		1.68 W/m²/100 lx	-	-	

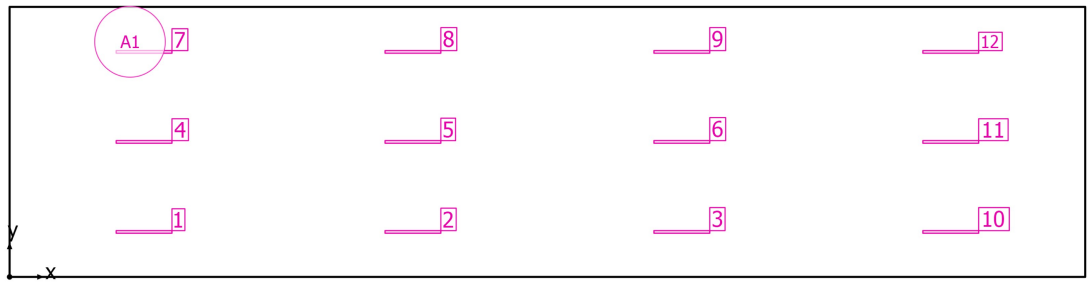
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Sala de control

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Plano de situación de luminarias

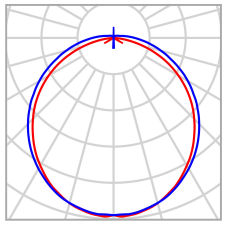


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.1 W
N° de artículo	4SHP3240BTS	$\Phi_{Luminaria}$	3783 lm
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight		
Lámpara	1x LED		

12 x Cooper Lighting Metalux SHP Shoplight

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.694 m / 0.899 m / 2.400 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 5.388 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.797 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.694 m	0.899 m	2.400 m	1
8.081 m	0.899 m	2.400 m	2
13.469 m	0.899 m	2.400 m	3
2.694 m	2.696 m	2.400 m	4
8.081 m	2.696 m	2.400 m	5
13.469 m	2.696 m	2.400 m	6
2.694 m	4.494 m	2.400 m	7
8.081 m	4.494 m	2.400 m	8
13.469 m	4.494 m	2.400 m	9
18.856 m	0.899 m	2.400 m	10
18.856 m	2.696 m	2.400 m	11
18.856 m	4.494 m	2.400 m	12

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	12
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	4SHP3240BTS
Nombre del artículo	Metalux SHP Shoplight
Lámpara	1x LED 31.1 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.64

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

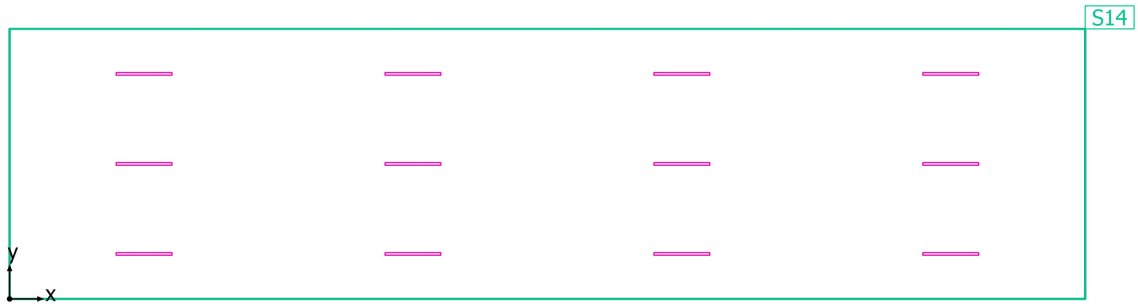
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
45396 lm	373.2 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	COOPER_LIGHTING	4SHP3240BTS	Metalux SHP Shoplight	31.1 W	3783 lm	121.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Objetos de cálculo

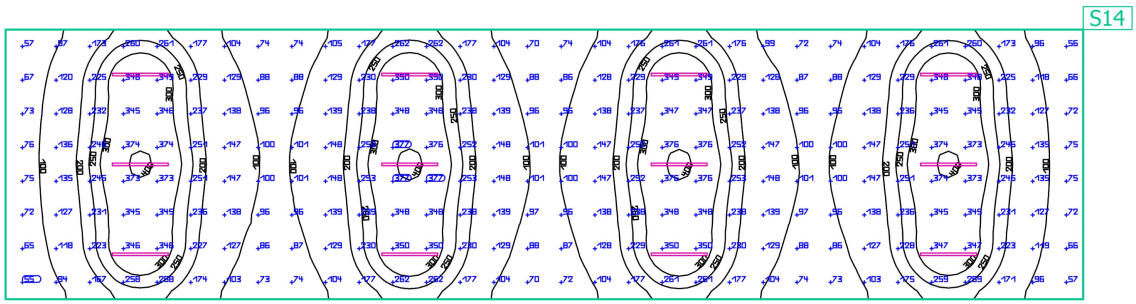
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de máquinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	191 lx (≥ 150 lx) ✓	47.0 lx	409 lx	4.06	8.70	S14

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Sala de control

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de máquinas

Plano útil (Sala de máquinas)

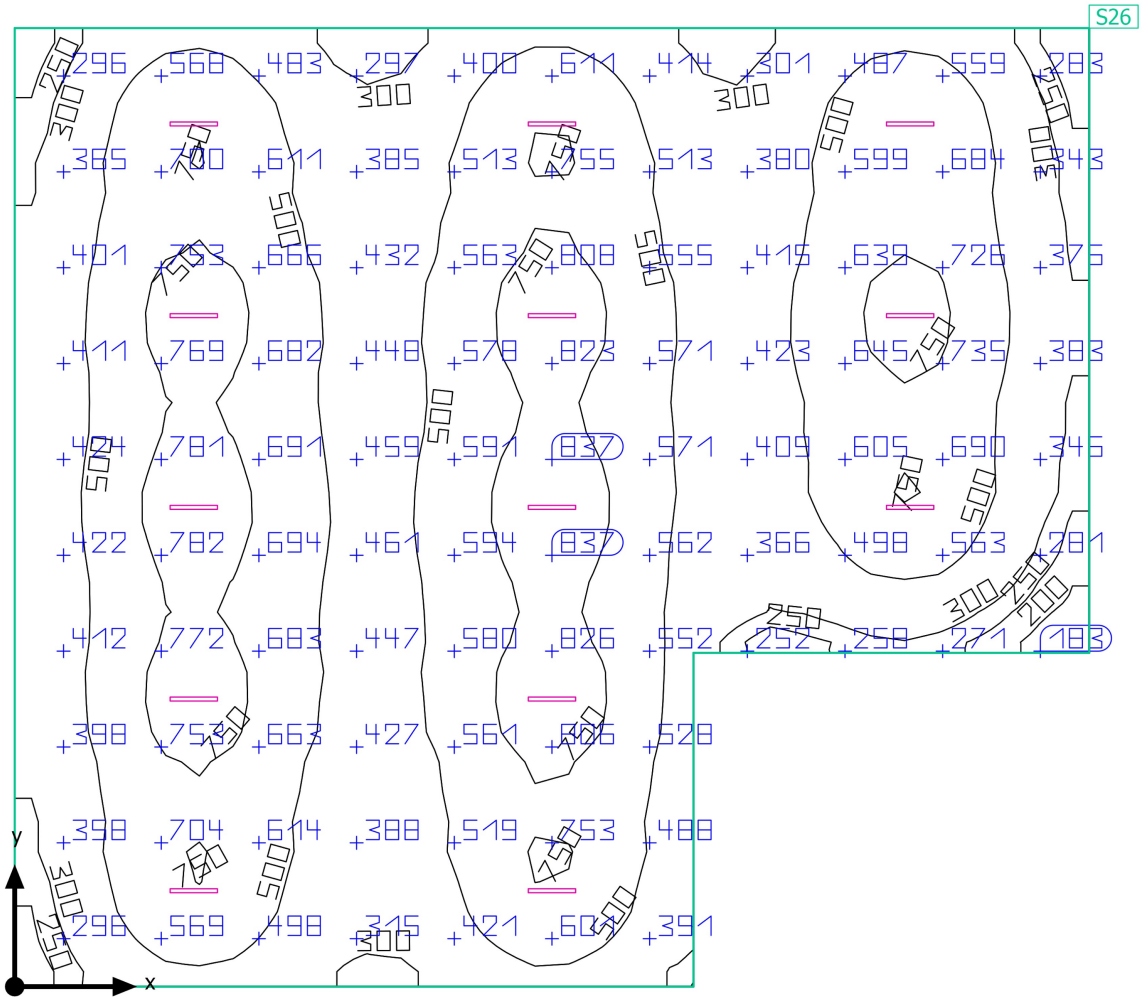


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de máquinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	191 lx (≥ 150 lx) ✓	47.0 lx	409 lx	4.06	8.70	S14

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Sala de control

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Resumen



Base: 149.12 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	536 lx	≥ 500 lx	✓	S26
	$\bar{E}/E_{min}$	3.39	-	-	S26
Valores de consumo	Consumo	2900 kWh/a	máx. 5250 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	8.61 W/m²	-	-	
		1.61 W/m²/100 lx	-	-	

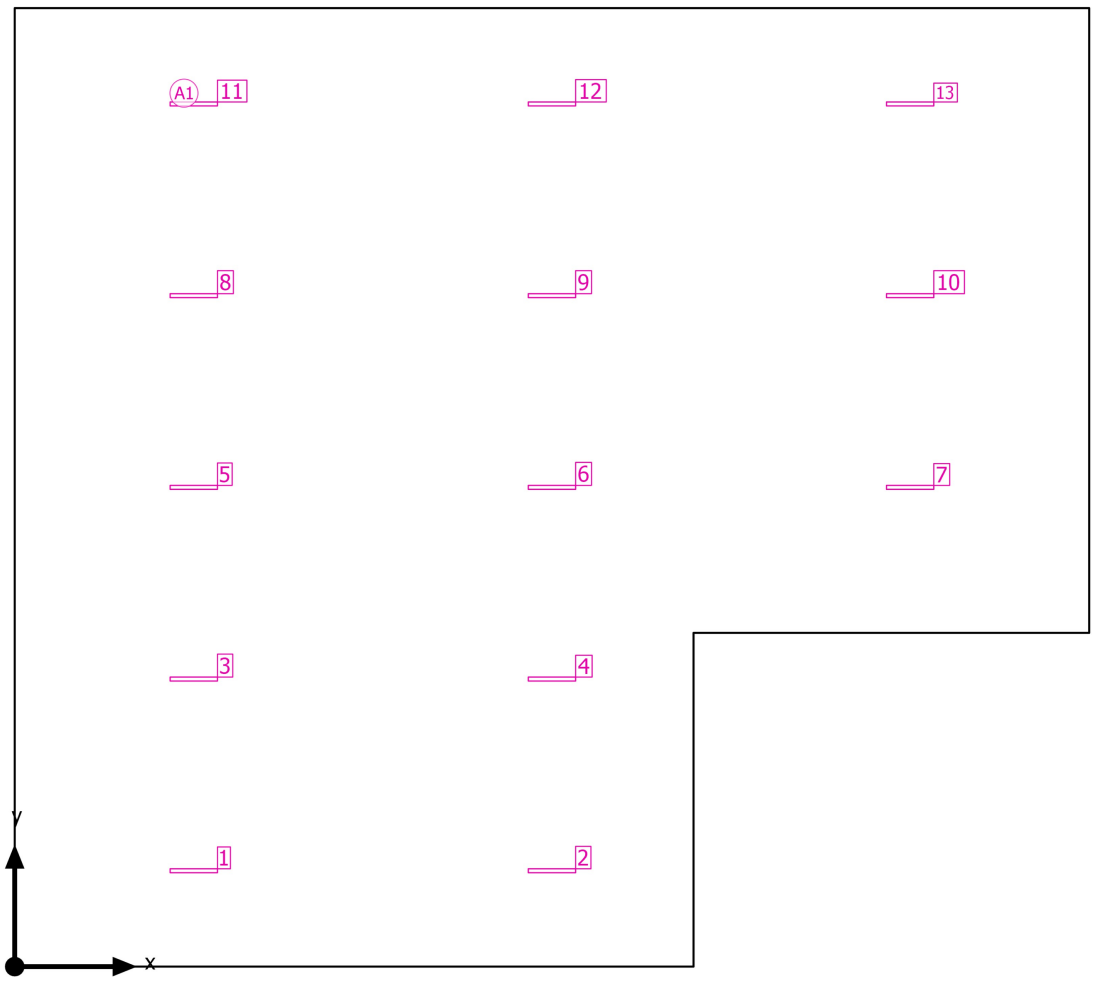
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas, Producción de productos alimenticios y exquisiteces, trabajo en cocinas, producción de cigarros puros y cigarrillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Plano de situación de luminarias

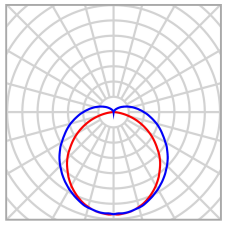


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	98.8 W
N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV	$\Phi_{Luminaria}$	12414 lm
Nombre del artículo	SLSTP Series		
Lámpara	1x LED		

13 x Cooper Lighting SLSTP Series

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.308 m / 1.235 m / 2.800 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 4.617 m
Dirección Y	5 Uni., Centro - centro, 2.470 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.308 m	1.235 m	2.800 m	1
6.925 m	1.235 m	2.800 m	2
2.308 m	3.705 m	2.800 m	3
6.925 m	3.705 m	2.800 m	4
2.308 m	6.175 m	2.800 m	5
6.925 m	6.175 m	2.800 m	6
11.542 m	6.175 m	2.800 m	7
2.308 m	8.645 m	2.800 m	8
6.925 m	8.645 m	2.800 m	9
11.542 m	8.645 m	2.800 m	10
2.308 m	11.115 m	2.800 m	11
6.925 m	11.115 m	2.800 m	12
11.542 m	11.115 m	2.800 m	13

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	13
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	8SLSTP11050DD-UNV
Nombre del artículo	SLSTP Series
Lámpara	1x LED 98.8 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo/Indirecto
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2250 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.91
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.63

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

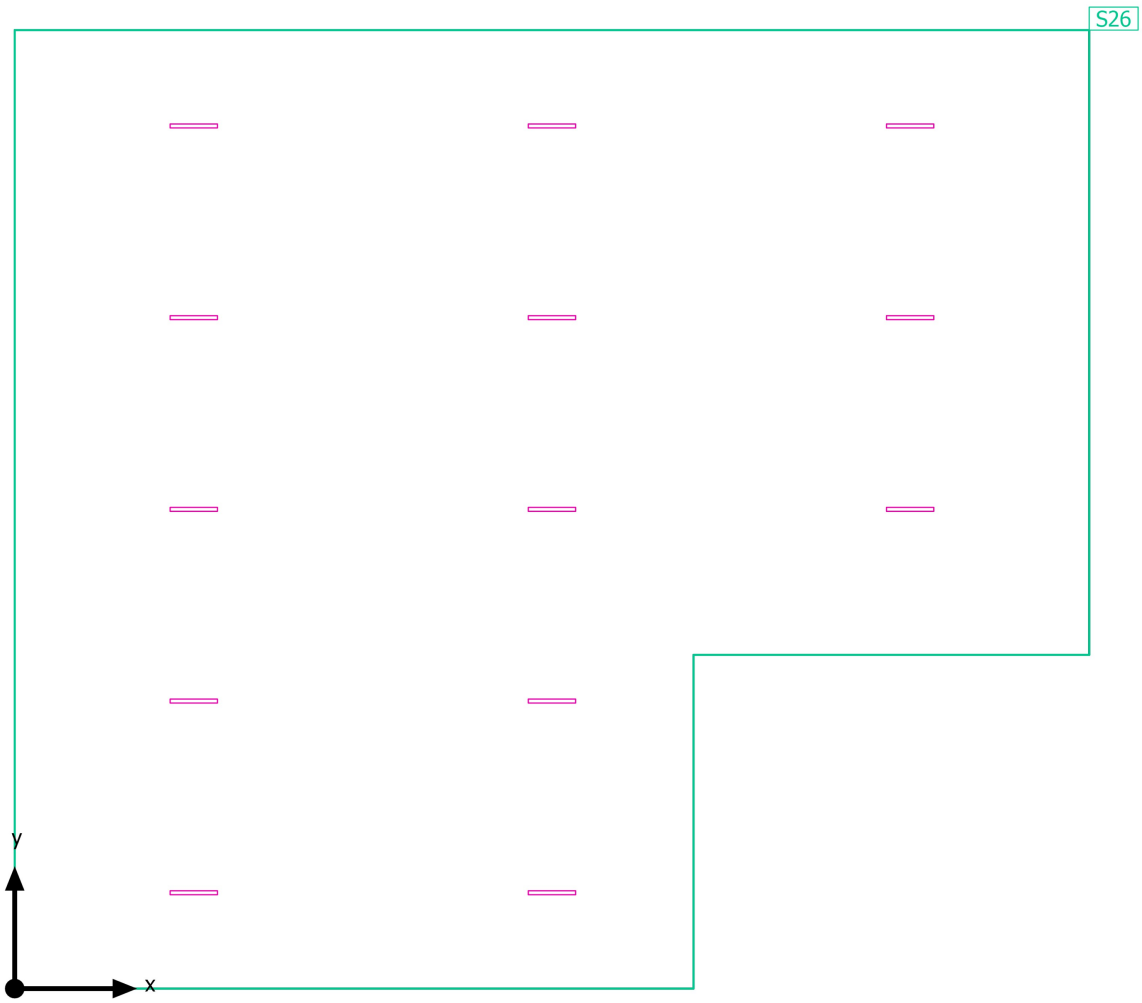
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
161382 lm	1284.4 W	125.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	COOPER_LIGHTING	8SLSTP11050DD-UNV	SLSTP Series	98.8 W	12414 lm	125.6 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Objetos de cálculo

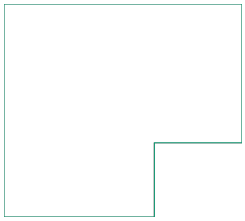
Planos útiles

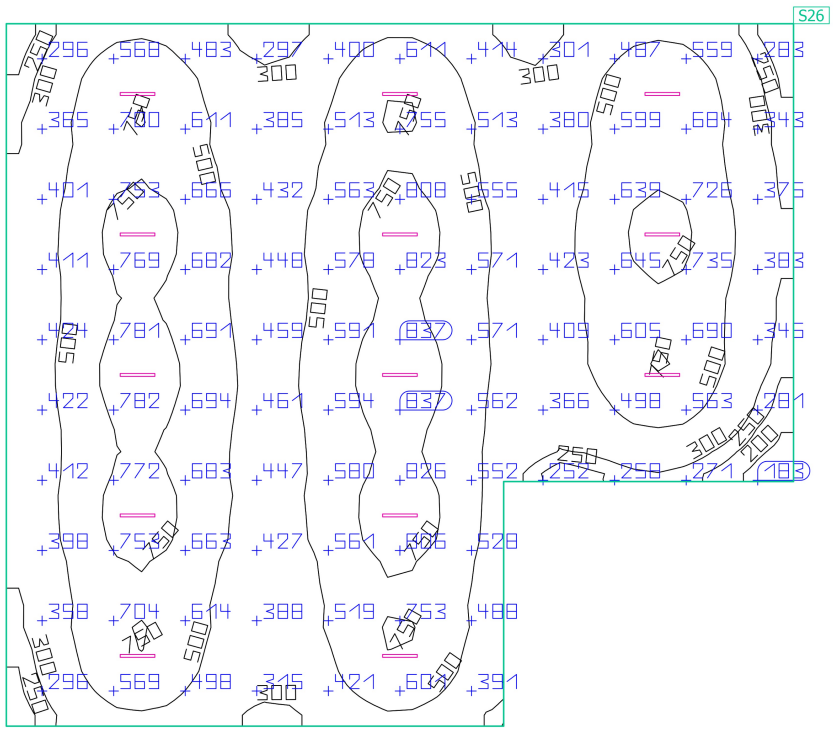
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	536 lx (≥ 500 lx) ✓	158 lx	886 lx	3.39	5.61	S26

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas, Producción de productos alimenticios y exquisiteces, trabajo en cocinas, producción de cigarros puros y cigarrillos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de procesado

Plano útil (Sala de procesado)



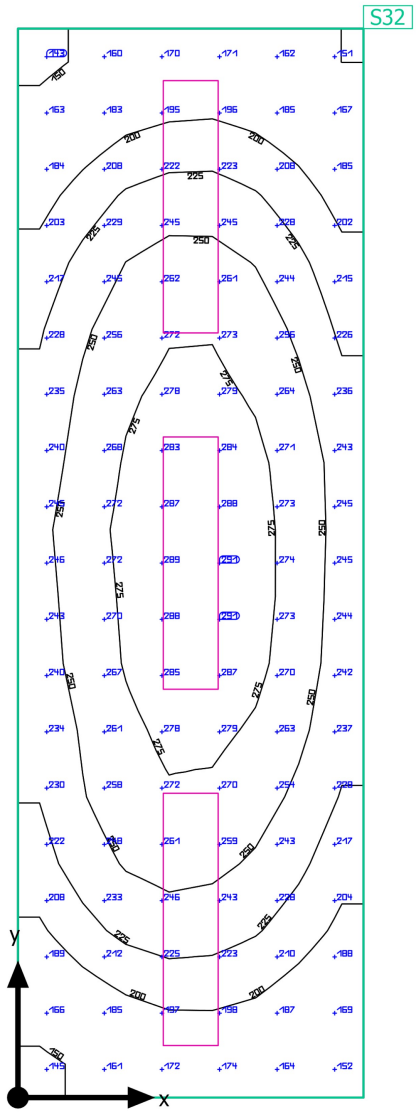


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	536 lx (≥ 500 lx) ✓	158 lx	886 lx	3.39	5.61	S26

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas, Producción de productos alimenticios y exquisiteces, trabajo en cocinas, producción de cigarros puros y cigarrillos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Resumen



Base: 7.92 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: Factores de mantenimiento, véase la hoja de datos de mantenimiento | Altura interior del local: 2.400 m | Altura de montaje: 2.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	232 lx	≥ 100 lx	✓	S32
	$\bar{E}/E_{min}$	1.65	-	-	S32
Valores de consumo	Consumo	9 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.55 W/m²	-	-	
		2.83 W/m²/100 lx	-	-	

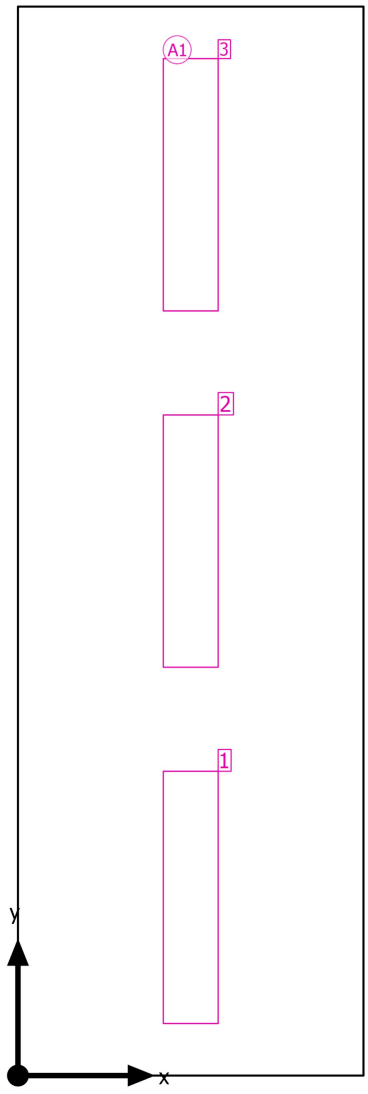
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Plano de situación de luminarias

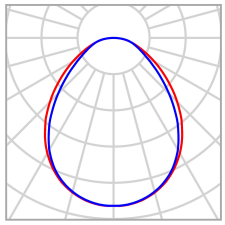


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	17.3 W
N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	2063 lm
Nombre del artículo	GRLED Series		
Lámpara	1x LED		

3 x Cooper Lighting GRLED Series

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.800 m / 0.825 m / 2.800 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.600 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.650 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.800 m	0.825 m	2.800 m	1
0.800 m	2.475 m	2.800 m	2
0.800 m	4.125 m	2.800 m	3

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	3
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U
Nombre del artículo	GRLED Series
Lámpara	1x LED 17.3 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.94
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

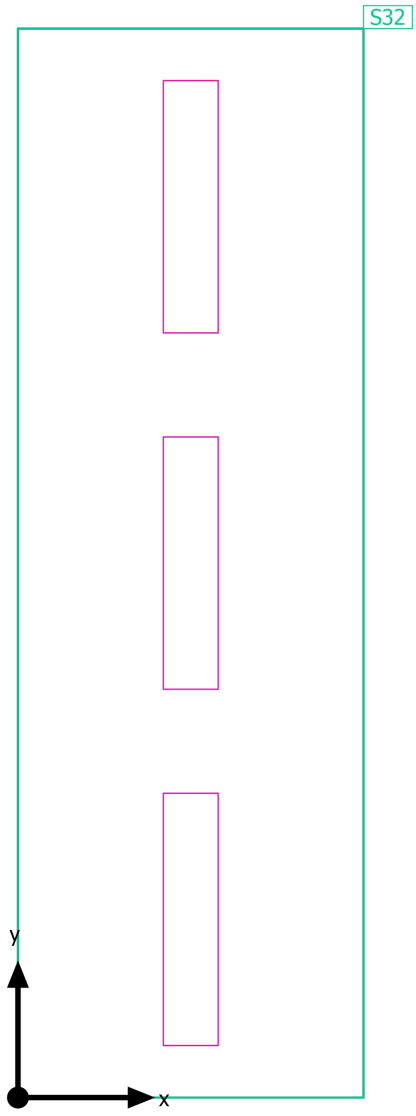
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
6189 lm	51.9 W	119.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Objetos de cálculo

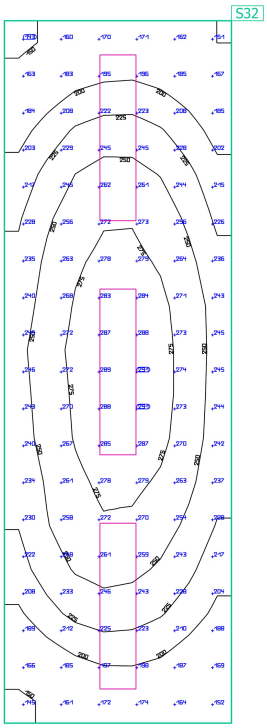
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de refrigeración) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 100 lx) ✓	141 lx	292 lx	1.65	2.07	S32

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de refrigeración

Plano útil (Sala de refrigeración)

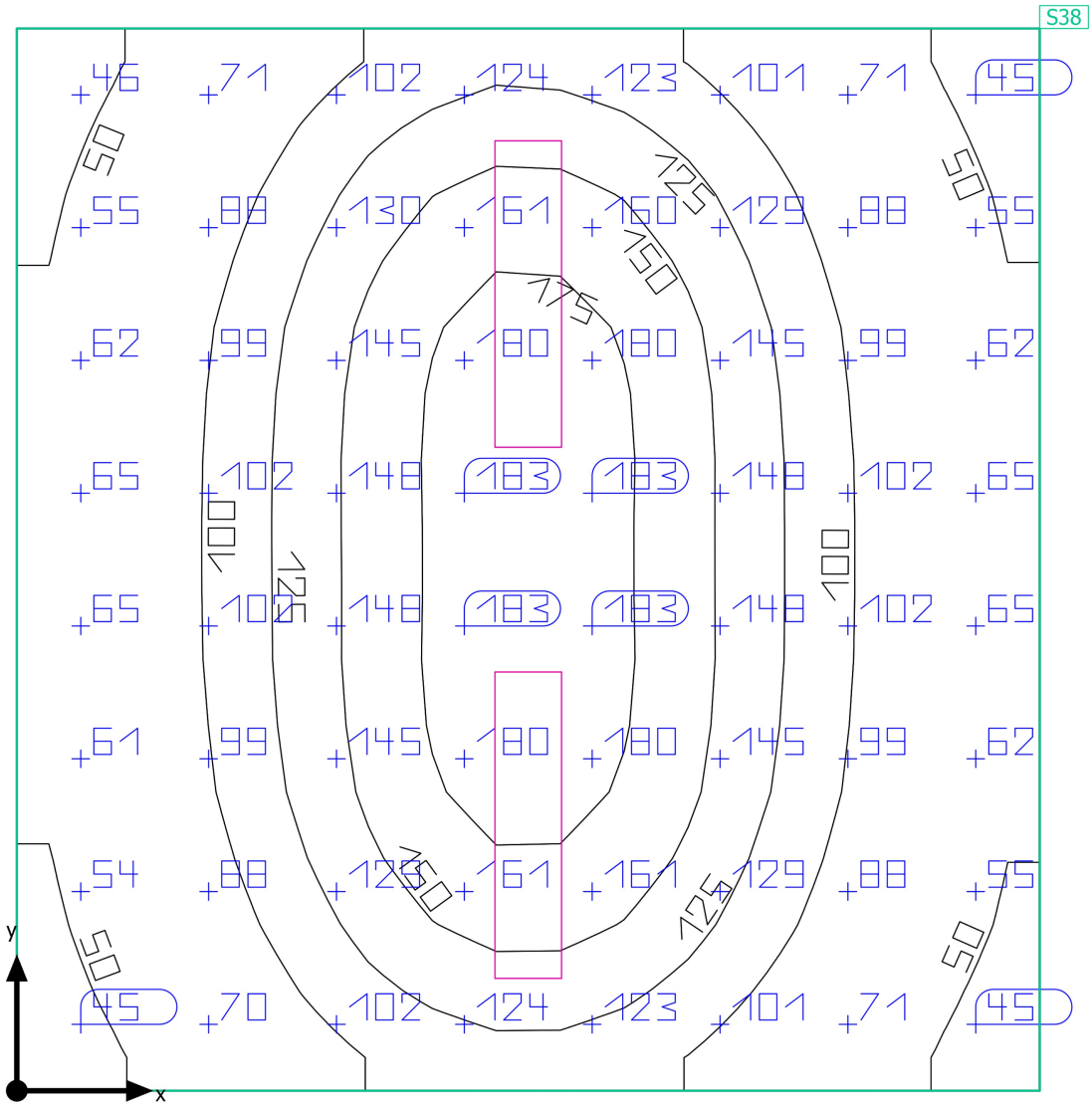


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de refrigeración) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 100 lx) ✓	141 lx	292 lx	1.65	2.07	S32

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	110 lx	≥ 100 lx	✓	S38
	$\bar{E}/E_{min}$	2.88	-	-	S38
Valores de consumo	Consumo	6 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	2.19 W/m²	-	-	
		1.99 W/m²/100 lx	-	-	

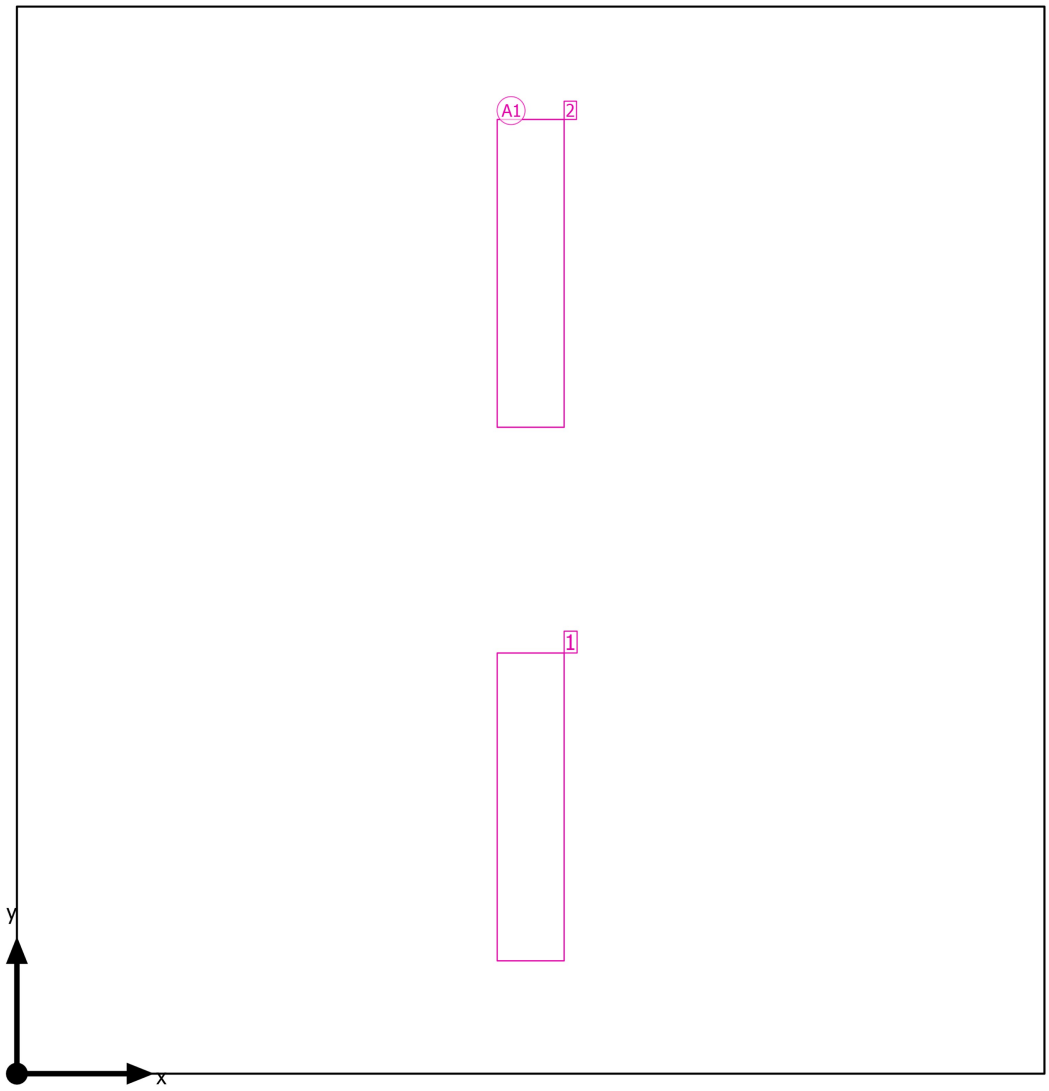
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Plano de situación de luminarias

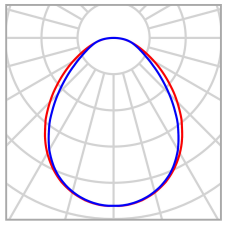


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U
Nombre del artículo	GRLED Series
Lámpara	1x LED

P	17.3 W
$\Phi_{Luminaria}$	2063 lm

2 x Cooper Lighting GRLED Series

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.950 m / 1.012 m / 2.800 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.900 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.025 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.950 m	1.012 m	2.800 m	1
1.950 m	3.037 m	2.800 m	2

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	2
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U
Nombre del artículo	GRLED Series
Lámpara	1x LED 17.3 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.94
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

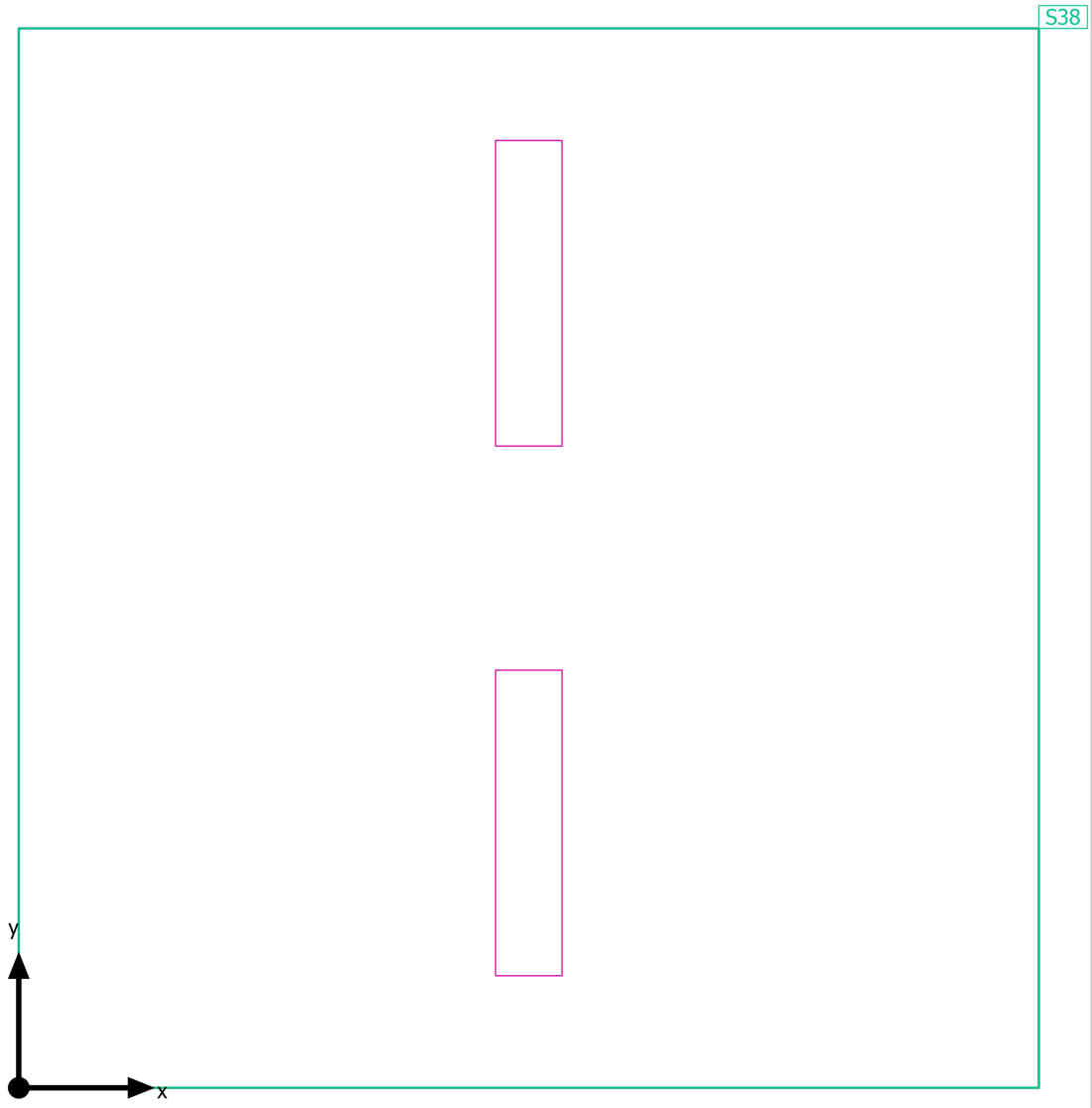
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4126 lm	34.6 W	119.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	COOPER_LIGHTING	14GR-LD5-20-F1-UNV-L840-CD1-U	GRLED Series	17.3 W	2063 lm	119.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Objetos de cálculo

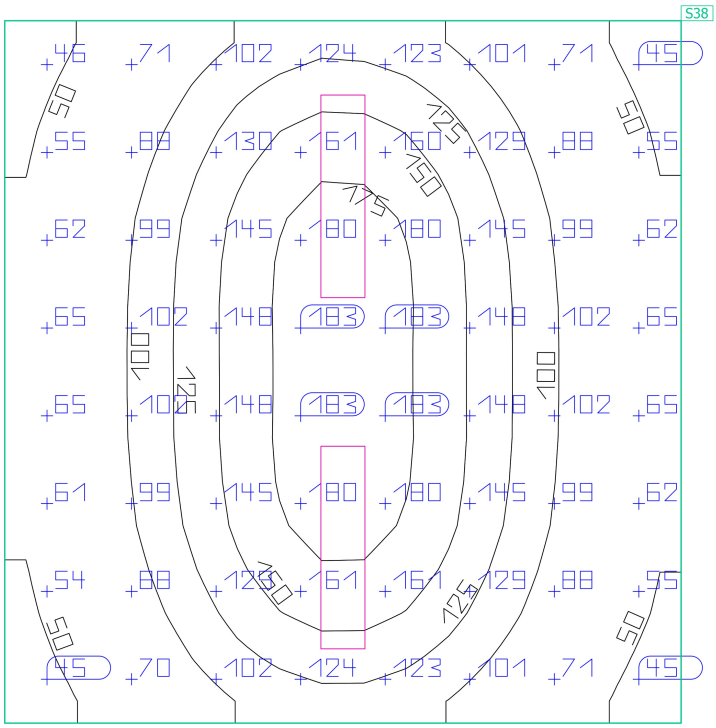
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 lx (≥ 100 lx) ✓	38.2 lx	188 lx	2.88	4.92	S38

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de residuos

Plano útil (Sala de residuos)

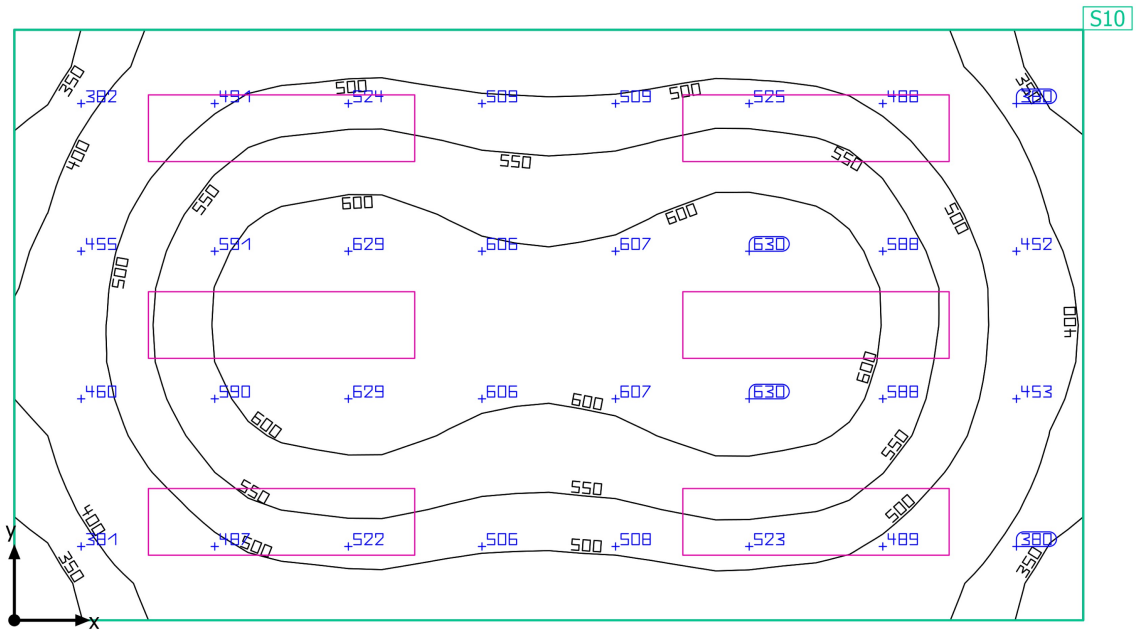


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 lx (≥ 100 lx) ✓	38.2 lx	188 lx	2.88	4.92	S38

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	521 lx	≥ 500 lx	✓	S10
	$\bar{E}/E_{min}$	1.65	-	-	S10
Valores de consumo	Consumo	360 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	14.31 W/m²	-	-	
		2.75 W/m²/100 lx	-	-	

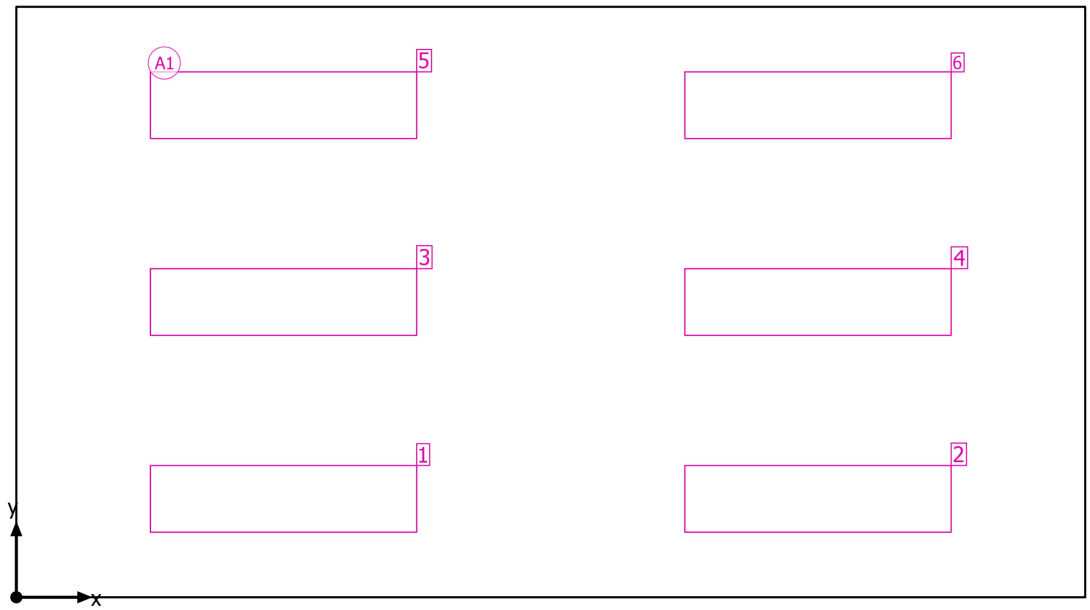
Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Plano de situación de luminarias

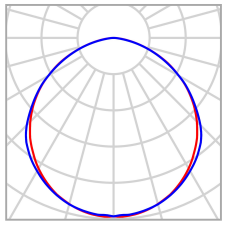


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

6 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.223 m / 0.450 m / 2.800 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.447 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 0.900 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.223 m	0.450 m	2.800 m	1
3.670 m	0.450 m	2.800 m	2
1.223 m	1.350 m	2.800 m	3
3.670 m	1.350 m	2.800 m	4
1.223 m	2.250 m	2.800 m	5
3.670 m	2.250 m	2.800 m	6

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Limpio	1.0 Años



Uni.	6
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	3.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	Sí
RMF	0.96
LMF	0.74
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.71

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

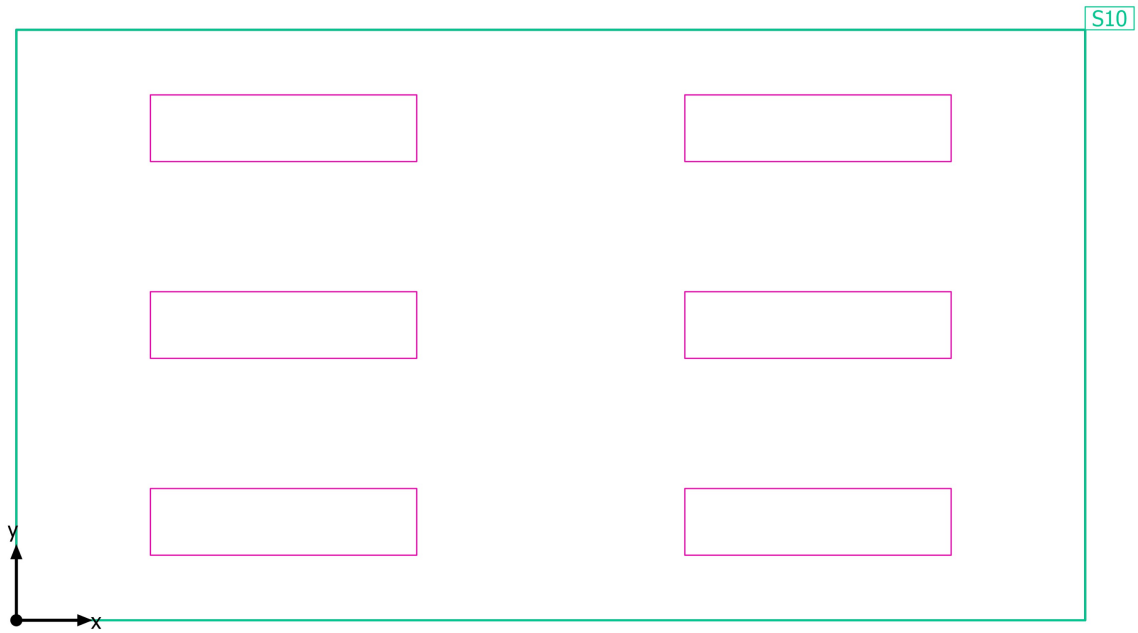
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
20874 lm	189.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Objetos de cálculo

Planos útiles

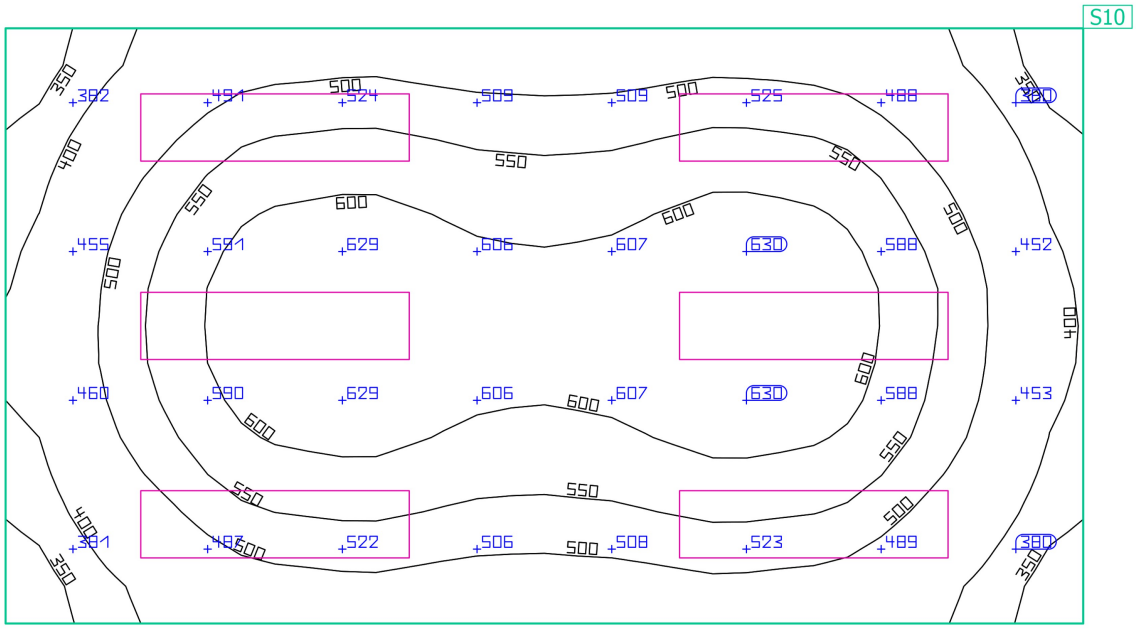
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	521 lx (≥ 500 lx) ✓	315 lx	641 lx	1.65	2.03	S10

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Plano útil (Sala de reuniones)



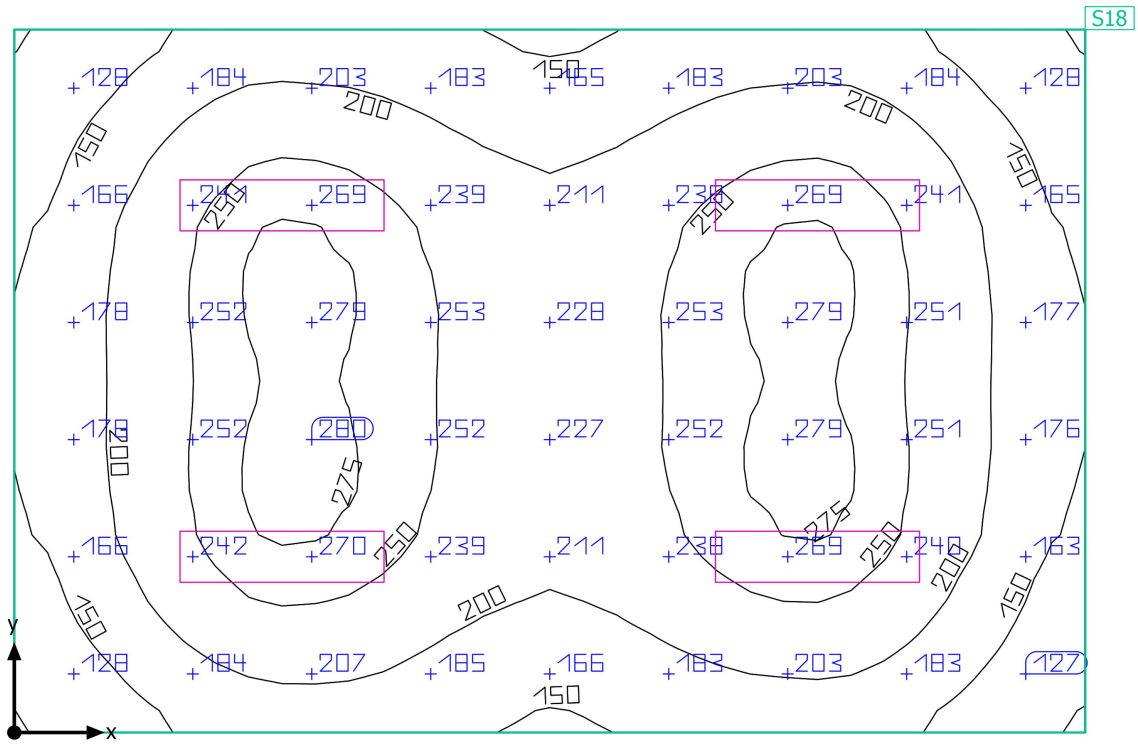


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Sala de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	521 lx (≥ 500 lx) ✓	315 lx	641 lx	1.65	2.03	S10

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	212 lx	≥ 200 lx	✓	S18
	$\bar{E}/E_{min}$	2.13	-	-	S18
Valores de consumo	Consumo	100 kWh/a	máx. 950 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	4.69 W/m²	-	-	
		2.21 W/m²/100 lx	-	-	

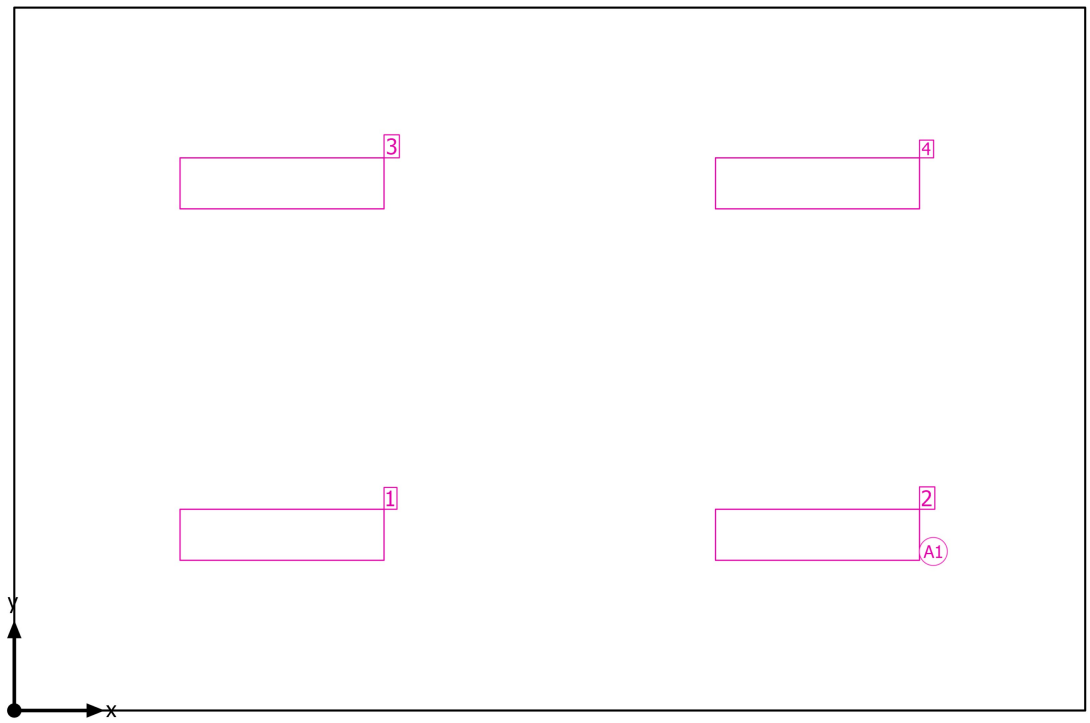
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Plano de situación de luminarias

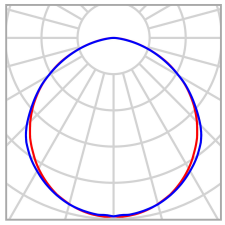


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

4 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.600 m / 1.050 m / 2.800 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.200 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.100 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.600 m	1.050 m	2.800 m	1
4.800 m	1.050 m	2.800 m	2
1.600 m	3.150 m	2.800 m	3
4.800 m	3.150 m	2.800 m	4

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	4
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

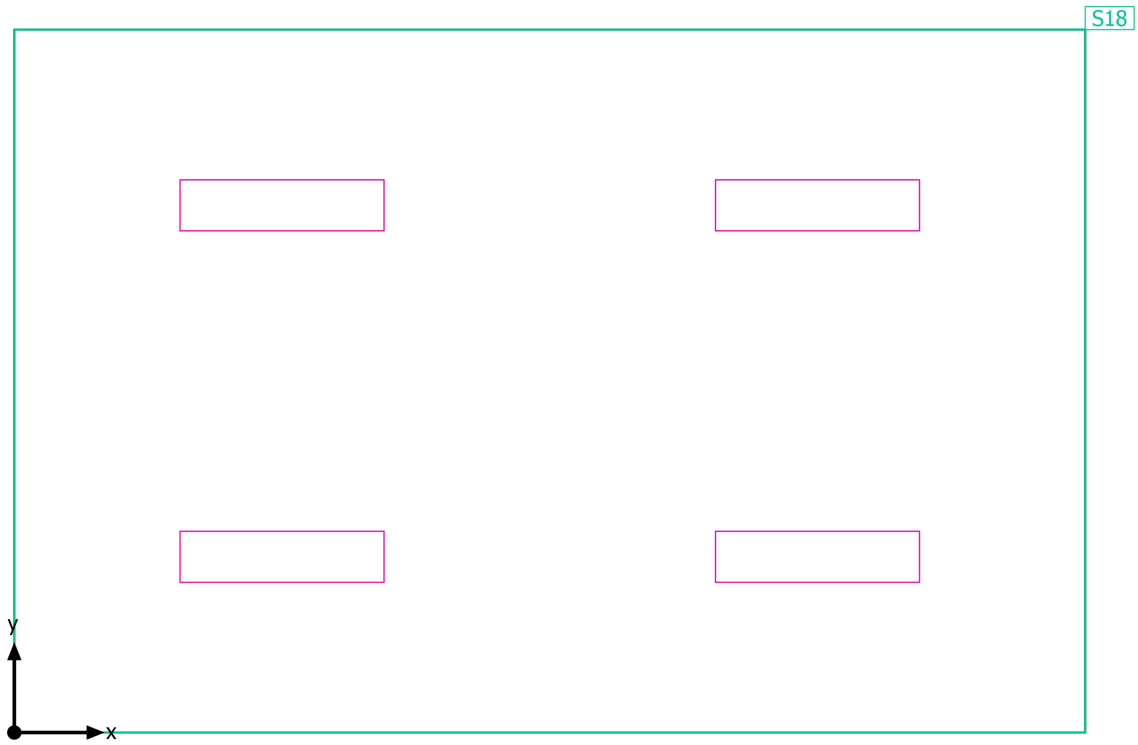
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13916 lm	126.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Objetos de cálculo

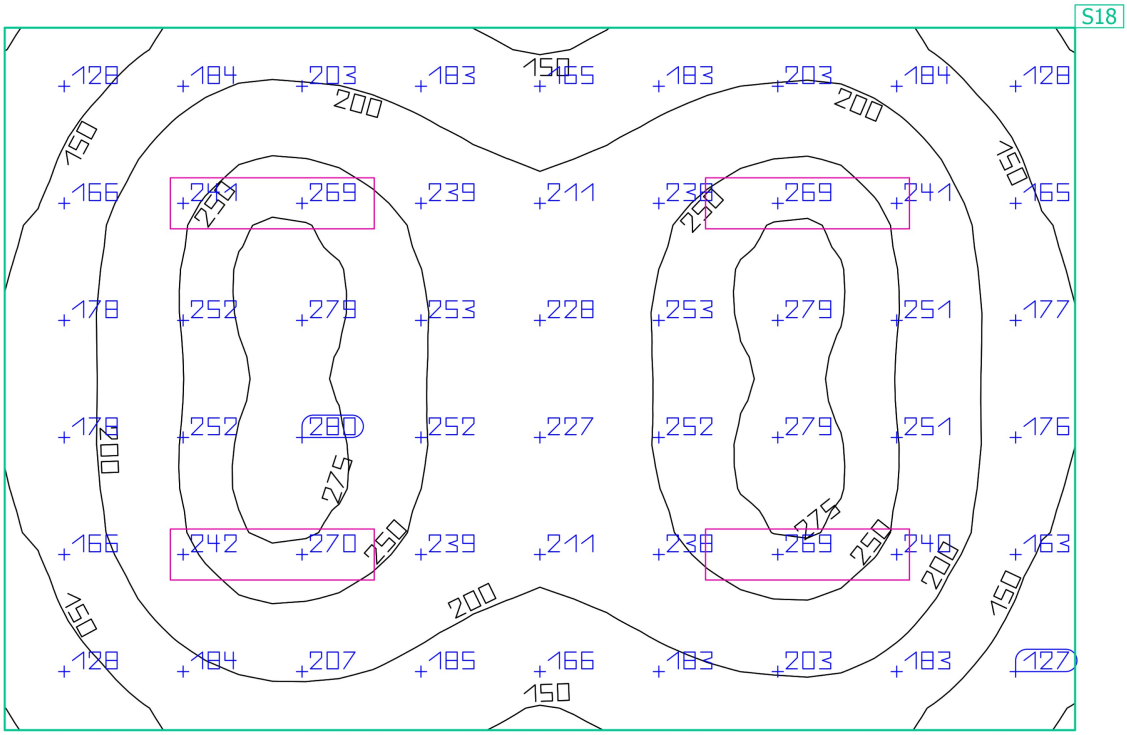
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Vestuario 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	212 lx (≥ 200 lx) ✓	99.4 lx	283 lx	2.13	2.85	S18

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Plano útil (Vestuario 1)

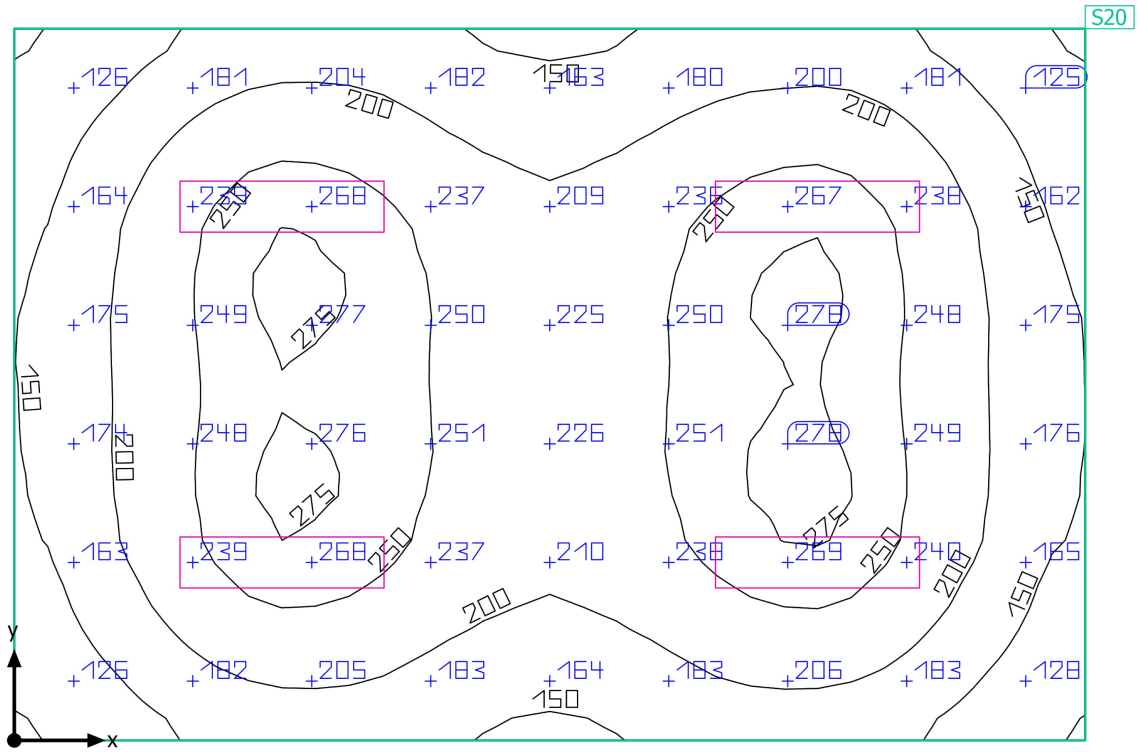


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Vestuario 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	212 lx (≥ 200 lx) ✓	99.4 lx	283 lx	2.13	2.85	S18

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	211 lx	≥ 200 lx	✓	S20
	$\bar{E}/E_{min}$	2.16	-	-	S20
Valores de consumo	Consumo	100 kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	4.63 W/m²	-	-	
		2.20 W/m²/100 lx	-	-	

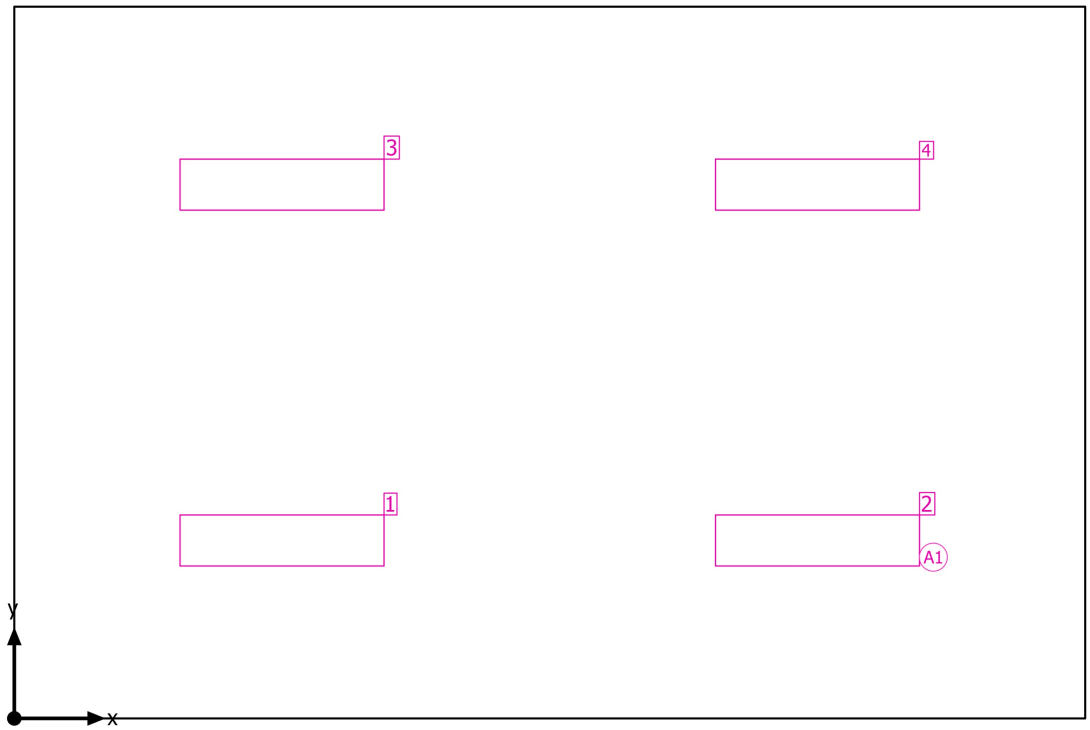
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Plano de situación de luminarias

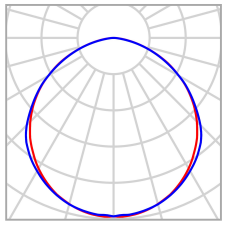


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Plano de situación de luminarias







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	31.5 W
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	$\Phi_{Luminaria}$	3479 lm
Nombre del artículo	Cruze SB		
Lámpara	1x LED		

4 x Cooper Lighting Cruze SB

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.600 m / 1.063 m / 2.800 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.200 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.125 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.600 m	1.063 m	2.800 m	1
4.800 m	1.063 m	2.800 m	2
1.600 m	3.188 m	2.800 m	3
4.800 m	3.188 m	2.800 m	4

Terreno 1 · Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Factores de mantenimiento

Método de factor de mantenimiento	Condición ambiental	Intervalo de inspección
CIE 97:2005	Normal	1.0 Años



Uni.	4
Fabricante	COOPER_LIGHTING
N° de artículo	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U
Nombre del artículo	Cruze SB
Lámpara	1x LED 31.5 W

Intervalo de limpieza	2.0 Años
Tipo de iluminación	Directo
Tipo de luminarias	Reflector cerrado arriba (sin efecto de autolimpieza)
Tipo de lámpara	LED
Horas de trabajo anuales	2750 h
Intervalo de cambio de lámparas	1.0 Años
Cambiar lámparas defectuosas inmediatamente	No
RMF	0.93
LMF	0.69
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.65

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

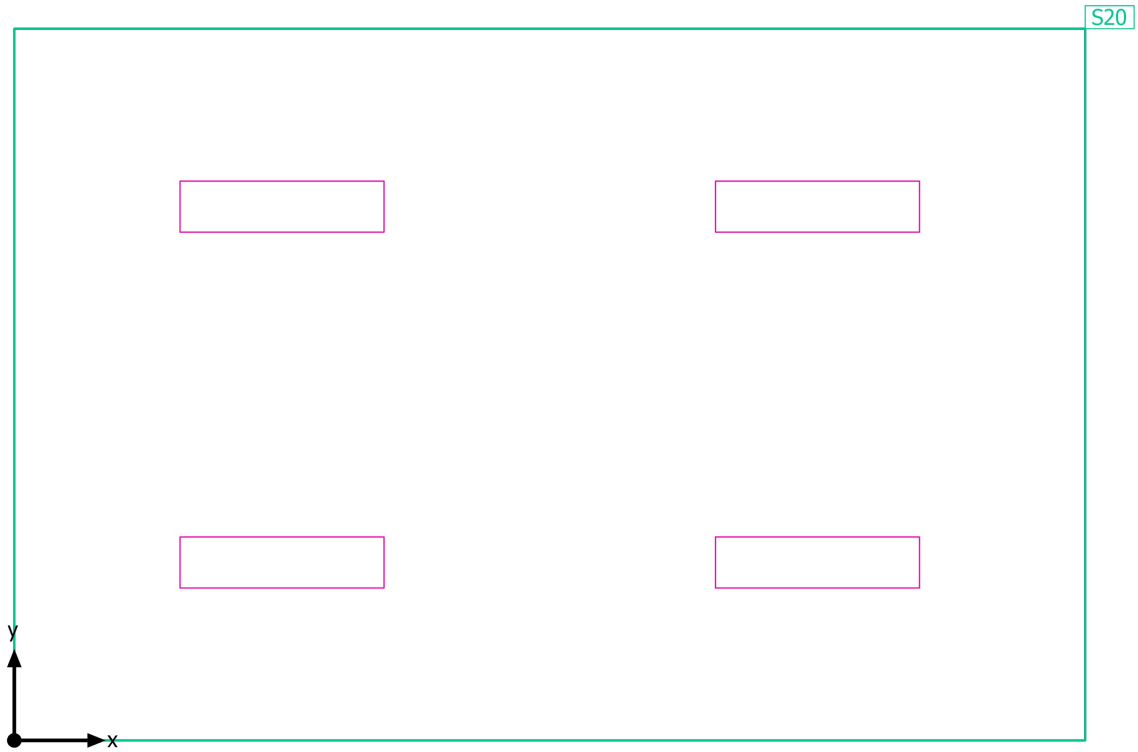
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13916 lm	126.0 W	110.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	COOPER_LIGHTING	14CZ-35-L850-HRP-UNV-CD1-U	Cruze SB	31.5 W	3479 lm	110.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Objetos de cálculo

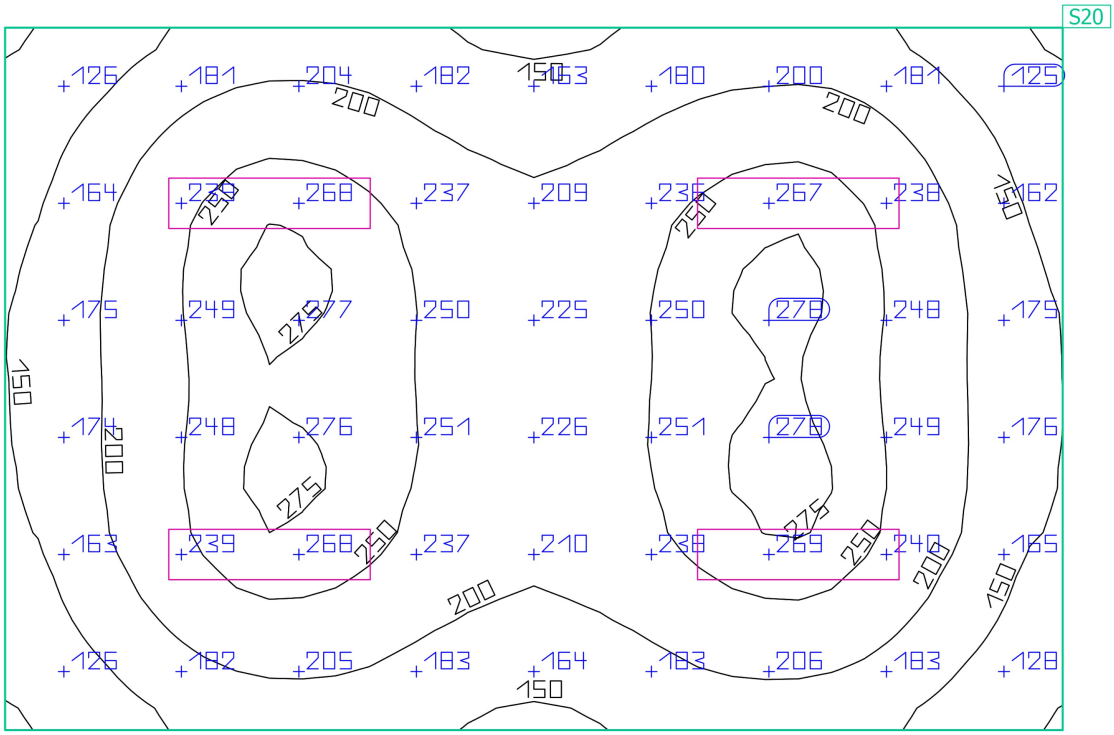
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Vestuario 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	211 lx (≥ 200 lx) ✓	97.7 lx	281 lx	2.16	2.88	S20

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Plano útil (Vestuario 2)



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	Ē/E_{min}	E_{max}/E_{min}	Índice
Plano útil (Vestuario 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	211 lx (≥ 200 lx) ✓	97.7 lx	281 lx	2.16	2.88	S20

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %

Glosario

CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

Glosario

G

g1	Con frecuencia también Uo (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de Emin y Ē y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre Emin y Emax y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras Eh.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras Ev.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie (lm/m² = lx). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

Glosario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

Glosario

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1 Descripción del proyecto 257

1.1 Parámetros generales del proyecto 257

1.2 Parámetros de cálculo del cableado 257

1.3 Listado de cargas 257

2 Diseño general de la instalación 260

2.1 Listado de aparamenta 260

3 Notas de cálculo 266

3.1 Circuitos de la fuente de BT 266

3.2 Circuitos del alimentador 269

3.3 Circuitos de carga genérica 302

3.4 Circuitos de carga de la iluminación 368

3.5 Circuitos de carga de las tomas de corriente 419

3.6 Circuitos del juego de barras 426

1 Descripción del proyecto

1.1 Parámetros generales del proyecto

Instalación simple	IEC60364
Cálculo simple	TR50480
Norma interruptores automaticos	IEC 60947-2
Frecuencia	50 Hz

1.2 Parámetros de cálculo del cableado

CSA máxima	300 mm²

1.3 Listado de cargas

1.3.1 Cargas genéricas

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
AA 25	16.8	14.3	24.3	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 52	7.06	6	30.6	0.85	1	F+N	No	0
AA 23	22.9	19.5	33.1	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 29	5.51	4.68	7.95	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 31	0.882	0.75	1.27	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 35	10.8	9.2	15.6	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 41	36.5	31	52.6	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 42	1.81	1.54	2.62	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 47	7.65	6.5	11	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 48	2.09	1.78	3.02	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 49	1.14	0.97	1.65	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 50	1.14	0.97	1.65	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 51	2.73	2.32	3.94	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 60	11.8	10	17	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 61	2	1.7	2.89	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 62	1.76	1.5	2.55	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 63	0.212	0.18	0.306	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 72	0.212	0.18	0.306	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 73	0.212	0.18	0.306	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 74	8.82	7.5	12.7	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 76	0.706	0.6	1.02	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 81	7.06	6	10.2	0.85	1	3F+ N	No	0

1.3.2 Tomas de corriente

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
AA 85	26.5	22.5	38.2	0.85	1	3F+ N	No	0
AA 84	17.6	15	25.5	0.85	1	3F+ N	No	0

1.3.3 Distribución de la iluminación

Nombre	Tipo de lámpara	Lámpara (W)	P Balasto (W)	N.° de lámparas/luminarias	N.° de luminarias
EA 27	Fluorescente con balasto termomagnético	116	29	160	1
EA 30	Fluorescente con balasto	18	4.5	1	34

	termomagnético				
EA 82	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	34	1
EA 89	Fluorescente con balasto termomagnético	116	29	95	1
EA 90	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	12	1
EA 91	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	8	1
EA 92	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	12	1
EA 94	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	24	1
EA 95	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	9	1
EA 96	Fluorescente con balasto termomagnético	116	29	13	1
EA 98	Fluorescente con balasto termomagnético	18	4.5	3	1
EA 99	Fluorescente con balasto termomagnético	18	4.5	16	1
EA 100	Fluorescente con balasto termomagnético	18	4.5	2	1
EA 101	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	9	1
EA 102	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	4	1
EA 105	Fluorescente con balasto	36	4.5	9	1

	termomagnético				
EA 106	Fluorescente con balasto termomagnético	36	4.5	10	1

2 Diseño general de la instalación

2.1 Listado de aparamenta

2.1.1 Juego de barras y cuadros de BT

Nombre del cuadro	Rango	Calibre (A))	IP
UC 2	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 14	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 17	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 34	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 40	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 46	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 55	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 59	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 68	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 71	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 79	Cualquiera	0.00	Sin definir
UC 88	Cualquiera	0.00	Sin definir

Nombre del juego de barras	Nombre del cuadro	Ks	Polaridad	SEA	Conexión equipotencial
WC 1	UC 2	1	3F+ N	TN-S	Con
WC 13	UC 14	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 16	UC 17	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 33	UC 34	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 39	UC 40	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 45	UC 46	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 54	UC 55	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 58	UC 59	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 67	UC 68	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 70	UC 71	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 78	UC 79	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 87	UC 88	1	3F+ N	TN-S	Sin

2.1.2 Interruptor automatic

Nombre	Nbr	Rango - Designación	Calibre (A)	Polos	Curva de disparo/unidad de control	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QA 0	1	Compact NSX - NSX400F	400	4P4d	Micrologic 5.3 E		
QA 15	1	Acti9 iC60 - iC60N	63	4P4d	C		
QA 12	1	Compact NSX - NSX250B	250	4P4d	Micrologic 5.2 E		
QA 25	1	Acti9 iC40 - iC40	25	4P3d	C		

QA 53	1	Acti9 NG125 - NG125N	63	4P4d	C
QA 52	1	Acti9 iC60 - iC60L	32	1P1d	C
QA 23	1	Acti9 iC40 - iC40	40	4P3d	C
QA 27	1	Acti9 C120 - C120N	125	1P1d	C
QA 29	1	Acti9 iC40 - iC40N	10	4P3d	C
QA 30	1	Acti9 iC60 - iC60N	4	2P1d	C
QA 31	1	Acti9 iC60 - iC60L	1.6	4P4d	C
QA 32	1	Compact NSXm - NSXm160B	160	4P4d	TM-D
QA 35	1	Acti9 iC60 - iC60L	16	4P4d	C
QA 38	1	Acti9 NG125 - NG125N	80	4P4d	C
QA 41	1	Acti9 NG125 - NG125N	63	4P4d	C
QA 42	1	Acti9 NG125 - NG125N	10	4P4d	C
QA 44	1	Acti9 iC60 - iC60L	25	4P4d	C
QA 47	1	Acti9 iC40 - iC40N	13	4P3d	C
QA 48	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C
QA 49	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C
QA 50	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C
QA 51	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C
QA 57	1	Acti9 iC40 - iC40	25	4P3d	C
QA 60	1	Acti9 iC40 - iC40	20	4P3d	C
QA 61	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C
QA 62	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C
QA 63	1	Acti9 iC60 - iC60N	0.5	4P4d	C
QA 66	1	Acti9 iC60 - iC60L	32	4P4d	C
QA 69	1	Acti9 iC40 - iC40	16	4P3d	C
QA 72	1	Acti9 iC60 - iC60N	0.5	4P4d	C
QA 73	1	Acti9 iC60 - iC60N	0.5	4P4d	C

QA 74	1	Acti9 iC40 - iC40N	13	4P3d	C		
QA 76	1	Acti9 iDPN - iDPN.N	2	4P3d	C		
QA 77	1	Acti9 NG125 - NG125N	63	4P4d	C		
QA 85	1	Acti9 iC40 - iC40	40	4P3d	C	Vigi iC40	NA
QA 81	1	Acti9 iC40 - iC40N	13	4P3d	C		
QA 82	1	Acti9 iC40 - iC40	10	2P1d	C		
QA 84	1	Acti9 iC40 - iC40	32	4P3d	C	Vigi iC40	NA
QA 86	1	Acti9 C120 - C120N	125	4P4d	C		
QA 89	1	Acti9 C120 - C120N	80	1P1d	C		
QA 90	1	Acti9 iC40 - iC40	4	2P1d	C		
QA 91	1	Acti9 iC40 - iC40	2	2P1d	C		
QA 92	1	Acti9 iC40 - iC40	4	2P1d	C		
QA 94	1	Acti9 iC40 - iC40	6	2P1d	C		
QA 95	1	Acti9 iC40 - iC40	2	2P1d	C		
QA 96	1	Acti9 iC40 - iC40	10	2P1d	C		
QA 98	1	Acti9 iC60 - iC60N	0.5	2P1d	C		
QA 99	1	Acti9 iC40 - iC40	2	2P1d	C		
QA 100	1	Acti9 iC60 - iC60N	0.5	2P1d	C		
QA 101	1	Acti9 iC40 - iC40	2	2P1d	C		
QA 102	1	Acti9 iDPN - iDPN	1	2P1d	C		
QA 105	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C		
QA 106	1	Acti9 iC40 - iC40	6	4P3d	C		

2.1.3 Interruptor

Nombre	N.°	Rango	Calibre (A)	Pol	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QB 15	1	Multi 9 I	63	4P		
QB 12	1	Compact INS250_100-630	200	4P		

QB 53	1	Multi 9 I	63	4P
QB 32	1	Compact INS40-160	160	4P
QB 38	1	Acti 9 NG125	100	4P
QB 44	1	Acti 9 xSW	40	4P
QB 57	1	Acti 9 xSW	40	4P
QB 66	1	Multi 9 I	32	4P
QB 69	1	Acti 9 iID	125	4P
QB 77	1	Multi 9 I	63	4P
QB 86	1	Multi 9 I	125	4P

2.1.4 Programa de cables

Nombre	N.°	Entrada	Alimentador	Tipo	Aislamiento	L (m)	L1/L2/L3	N	PE/PEN
WD 27	1	QA 27	EA 27	Multiconductor	PR		6x300 Cobre	6x300 Cobre	6x150 Cobre
WD 29	1	QA 29	AA 29	Multiconductor	PR		1x35 Cobre	1x35 Cobre	6x16 Cobre
WD 15	1	QA 15	QB 15	Multiconductor	PR		1x300 Cobre	1x300 Cobre	6x150 Cobre
WD 89	1	QA 89	EA 89	Multiconductor	PR		3x185 Cobre	3x185 Cobre	6x95 Cobre
WD 86	1	QA 86	QB 86	Multiconductor	PR		2x150 Cobre	2x150 Cobre	6x95 Cobre
WD 66	1	QA 66	QB 66	Multiconductor	PR		1x25 Cobre	1x25 Cobre	6x16 Cobre
WD 30	1	QA 30	EA 30	Multiconductor	PR		1x6 Cobre	1x6 Cobre	6x6 Cobre
WD 50	1	QA 50	AA 50	Multiconductor	PR		1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 94	1	QA 94	EA 94	Multiconductor	PR		1x4 Cobre	1x4 Cobre	6x4 Cobre
WD 47	1	QA 47	AA 47	Multiconductor	PR		1x4 Cobre	1x4 Cobre	6x4 Cobre
WD 51	1	QA 51	AA 51	Multiconductor	PR		1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 23	1	QA 23	AA 23	Multiconductor	PR		1x10 Cobre	1x10 Cobre	6x10 Cobre
WD 26	1	QA 25	AA 25	Multiconductor	PR		1x10 Cobre	1x10 Cobre	6x10 Cobre
WD 96	1	QA 96	EA 96	Multiconductor	PR		1x6 Cobre	1x6 Cobre	6x6 Cobre
WD 90	1	QA 90	EA 90	Multiconductor	PR		1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 48	1	QA 48	AA 48	Multiconductor	PR		1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre

WD 12	1	QA 12	QB 12	Multiconductor	PR	1x50 Cobre	1x50 Cobre	6x25 Cobre
WD 99	1	QA 99	EA 99	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 49	1	QA 49	AA 49	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 52	1	QA 52	AA 52	Multiconductor	PR	1x16 Cobre	1x16 Cobre	6x16 Cobre
WD 82	1	QA 82	EA 82	Multiconductor	PR	1x4 Cobre	1x4 Cobre	6x4 Cobre
WD 84	1	QA 84	AA 84	Multiconductor	PR	1x6 Cobre	1x6 Cobre	6x6 Cobre
WD 105	1	QA 105	EA 105	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 95	1	QA 95	EA 95	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 31	1	QA 31	AA 31	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 53	1	QA 53	QB 53	Multiconductor	PR	1x10 Cobre	1x10 Cobre	6x10 Cobre
WD 106	1	QA 106	EA 106	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 92	1	QA 92	EA 92	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 85	1	QA 85	AA 85	Multiconductor	PR	1x6 Cobre	1x6 Cobre	6x6 Cobre
WD 77	1	QA 77	QB 77	Multiconductor	PR	1x10 Cobre	1x10 Cobre	6x10 Cobre
WD 101	1	QA 101	EA 101	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 91	1	QA 91	EA 91	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 81	1	QA 81	AA 81	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 102	1	QA 102	EA 102	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 72	1	QA 72	AA 72	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 63	1	QA 63	AA 63	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 73	1	QA 73	AA 73	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 60	1	QA 60	AA 60	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 61	1	QA 61	AA 61	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 98	1	QA 98	EA 98	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 62	1	QA 62	AA 62	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 100	1	QA 100	EA 100	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 44	1	QA 44	QB 44	Multiconductor	PR	1x2.5 Cobre	1x2.5 Cobre	6x2.5 Cobre

WD 42	1	QA 42	AA 42	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 41	1	QA 41	AA 41	Multiconductor	PR	1x10 Cobre	1x10 Cobre	6x10 Cobre
WD 35	1	QA 35	AA 35	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 0	1	W 0	QA 0	Multiconductor	PR	1x150 Cobre	1x150 Cobre	6x95 Cobre
WD 74	1	QA 74	AA 74	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 76	1	QA 76	AA 76	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 69	1	QA 69	QB 69	Multiconductor	PR	1x1.5 Cobre	1x1.5 Cobre	6x1.5 Cobre
WD 57	1	QA 57	QB 57	Multiconductor	PR	1x2.5 Cobre	1x2.5 Cobre	6x2.5 Cobre
WD 38	1	QA 38	QB 38	Multiconductor	PR	1x16 Cobre	1x16 Cobre	6x16 Cobre
WD 32	1	QA 32	QB 32	Multiconductor	PR	1x35 Cobre	1x35 Cobre	6x16 Cobre

3 Notas de cálculo

3.1 Circuitos de la fuente de BT

3.1.1 CircuitoAcometida de red

Entrada BT	**W 0**
Descripción de la conexión	
Tipo de conexión	Puesto privado
Ur	400 V
Capacidad de la conexión - Ir	381 A
Polaridad	3F+ N
Esquema de puesta a tierra	TN-S
Unión equipotencial	No
Rb (puesta en tierra del neutro)	NA
Ra (puesta en tierra de las masas)	NA
Características de cortocircuito	
Ik3máx	20 kA
Ik1mín	16 kA
Ief	17.2 kA
Ief2mín	5 kA
Cos φ_{cc}	0.3
Cable	**WD 0**
Parámetros	
Longitud	5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	381 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	399 A
Iz’	399 A

Neutro seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	399 A
Iz'	399 A
PE seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	19.13	16.57	17.08	14.17	14.47	15.18	NA	17.58
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	19.13	16.57	17.08	14.17	14.47	15.18	NA	17.58

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Protección	**QA 0**
Ib	381 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400F
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	36 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 5.3 E
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	382 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	3820 A
Tsd	0.4 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A
Corriente Ti	50 A

Resultados selectividad **Previo**	**Límite de selectividad**
Modo Operativo Normal	
NA	Selectividad no calculada: no hay protección BT aguas arriba

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	307.884	381.295	368.852	68

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	307.884	381.295	368.852	68

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.146	0.146
ΔU_{L1L2} (%)	0.168	0.168
ΔU_{L2L3} (%)	0.168	0.168
ΔU_{L3L1} (%)	0.168	0.168
ΔU_{L1N} (%)	0.146	0.146
ΔU_{L2N} (%)	0.146	0.146
ΔU_{L3N} (%)	0.146	0.146

3.2 Circuitos del alimentador

3.2.1 CircuitoBombeos de recirculación

Protección	**QA 15**
Ib	57.4 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	63 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	63 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	63 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	504 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad **Previo**	**Límite de selectividad**
Modo Operativo Normal	
QA 12 NSX250B Micrologic 5.2 E 250 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	**WD 15**
Parámetros	
Longitud	720 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor

Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	57 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 15] ha sido aumentada de 10 a 300 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x300 mm²
Ánima	Cobre
Iz	621 A
Iz'	621 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x300 mm²
Ánima	Cobre
Iz	621 A
Iz'	621 A
PE seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	2.54	2.20	1.34	1.68	1.02	0.78	NA	0.90
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2.54	2.20	1.34	1.68	1.02	0.78	NA	0.90

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 15**
Gama	Multi 9 I

Descripción	I
Calibre	63 A
Icm (poder de cierre)	0.63 kA
Icw	1.2 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	5 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	57.395	57.395	57.395	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	57.395	57.395	57.395	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3.848	1.955
ΔU_{L1L2} (%)	3.798	2.258
ΔU_{L2L3} (%)	4.181	2.258
ΔU_{L3L1} (%)	3.536	2.258
ΔU_{L1N} (%)	3.702	1.955
ΔU_{L2N} (%)	4.819	1.955
ΔU_{L3N} (%)	4.365	1.955

3.2.2 CircuitoPiscifactoría

Protección	QA 12
Ib	177 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250B
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 5.2 E
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	177 A
Tr	4 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1770 A
Tsd	0.4 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A
Corriente Ti	50 A

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 0 NSX400F Micrologic 5.3 E 400 A / 4P4d	4800 A

Cable	WD 12
Parámetros	
Longitud	50 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	177 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre
Iz	192 A
Iz'	192 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre
Iz	192 A
Iz'	192 A
PE seleccionado	
Sección	1x25 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	8.99	7.78	5.33	5.80	3.82	2.75	NA	3.19
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	8.99	7.78	5.33	5.80	3.82	2.75	NA	3.19

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 12**
Gama	Compact INS250_100-630
Descripción	INS250-200
Calibre	200 A
Icm (poder de cierre)	30 kA
Icw	8.5 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	No
Estabilidad al cortocircuito reforzada	NA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	65.342	176.964	131.617	97.2

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	65.342	176.964	131.617	97.2

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.892	1.747
ΔU_{L1L2} (%)	1.540	1.372
ΔU_{L2L3} (%)	1.923	1.755
ΔU_{L3L1} (%)	1.278	1.110
ΔU_{L1N} (%)	1.746	1.601
ΔU_{L2N} (%)	2.864	2.718
ΔU_{L3N} (%)	2.410	2.264

3.2.3 CircuitoSala de procesado

Protección	QA 53
Ib	62.6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	63 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	63 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	63 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	504 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 0 NSX400F Micrologic 5.3 E 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 53
Parámetros	
Longitud	32 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	63 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.88	3.36	2.03	2.32	1.38	1.38	NA	1.60
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.88	3.36	2.03	2.32	1.38	1.38	NA	1.60

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 53**
Gama	Multi 9 I
Descripción	I
Calibre	63 A
Icm (poder de cierre)	0.63 kA
Icw	1.2 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	6 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	62.558	62.558	62.558	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	62.558	62.558	62.558	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.928	1.782
ΔU_{L1L2} (%)	2.226	2.058
ΔU_{L2L3} (%)	2.226	2.058
ΔU_{L3L1} (%)	2.226	2.058
ΔU_{L1N} (%)	1.928	1.782
ΔU_{L2N} (%)	1.928	1.782
ΔU_{L3N} (%)	1.928	1.782

3.2.4 CircuitoSala de máquinas

Protección	QA 32
Ib	125 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSXm
Designación	NSXm160B
Circuito nominal del interruptor	160 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	TM-D
Trip calificación unidad	160 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	128 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1250 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 0 NSX400F Micrologic 5.3 E 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 32
Parámetros	
Longitud	1 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	125 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	158 A
Iz'	158 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	158 A
Iz'	158 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	18.77	16.25	16.46	13.91	13.97	14.26	NA	16.51
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	18.77	16.25	16.46	13.91	13.97	14.26	NA	16.51

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 32**
Gama	Compact INS40-160
Descripción	INS160
Calibre	160 A
Icm (poder de cierre)	20 kA
Icw	5.5 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	25 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	120.010	92.104	125.008	30.7

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	120.010	92.104	125.008	30.7

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.179	0.033
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.033
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.034
ΔU_{L3L1} (%)	0.206	0.038
ΔU_{L1N} (%)	0.187	0.041
ΔU_{L2N} (%)	0.179	0.033
ΔU_{L3N} (%)	0.188	0.042

3.2.5 CircuitoSistema de refrigeración

Protección	QA 38
Ib	76.5 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	80 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	80 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	80 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	640 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 32 NSXm160B TM-D 160 A / 4P4d	1250 A

Cable	WD 38
Parámetros	
Longitud	1 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	77 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre
Iz	100 A
Iz'	100 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre
Iz	100 A
Iz'	100 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	18.05	15.63	15.24	13.23	12.63	12.73	NA	14.74
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	18.05	15.63	15.24	13.23	12.63	12.73	NA	14.74

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 38**
Gama	Acti 9 NG125
Descripción	NG125NA
Calibre	100 A
Icm (poder de cierre)	2 kA
Icw	1.5 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	25 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	76.550	76.550	76.550	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	76.550	76.550	76.550	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.223	0.043
ΔU_{L1L2} (%)	0.251	0.050
ΔU_{L2L3} (%)	0.252	0.050
ΔU_{L3L1} (%)	0.256	0.050
ΔU_{L1N} (%)	0.230	0.043
ΔU_{L2N} (%)	0.222	0.043
ΔU_{L3N} (%)	0.231	0.043

3.2.6 CircuitoEvaporadores

Protección	QA 44
Ib	21.3 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	25 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	200 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 38 NG125N C 80 A / 4P4d	960 A

Cable	WD 44
Parámetros	
Longitud	5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	21 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x2.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x2.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A
PE seleccionado	
Sección	1x2.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	5.64	4.88	3.02	3.41	2.07	2.06	NA	2.38
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	5.64	4.88	3.02	3.41	2.07	2.06	NA	2.38

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 44**
Gama	Acti 9 xSW
Descripción	xSW
Calibre	40 A
Icm (poder de cierre)	32 kA
Icw	1.26 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	No
Estabilidad al cortocircuito reforzada	NA
Número de polos	4

Corrientes de empleo				
	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	21.294	21.294	21.294	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	21.294	21.294	21.294	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.596	0.373
ΔU_{L1L2} (%)	0.682	0.431
ΔU_{L2L3} (%)	0.683	0.431
ΔU_{L3L1} (%)	0.687	0.431
ΔU_{L1N} (%)	0.603	0.373
ΔU_{L2N} (%)	0.595	0.373
ΔU_{L3N} (%)	0.604	0.373

3.2.7 CircuitoEquipos línea congelados

Protección	QA 57
Ib	22.7 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	25 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	188 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 53 NG125N C 63 A / 4P4d	504 A

Cable	WD 57
Parámetros	
Longitud	1 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	23 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x2.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x2.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A
PE seleccionado	
Sección	1x2.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.50	3.03	1.82	2.08	1.24	1.24	NA	1.43
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.50	3.03	1.82	2.08	1.24	1.24	NA	1.43

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 57**
Gama	Acti 9 xSW
Descripción	xSW
Calibre	40 A
Icm (poder de cierre)	32 kA
Icw	1.26 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	No
Estabilidad al cortocircuito reforzada	NA
Número de polos	4

Corrientes de empleo				
	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	22.720	22.720	22.720	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	22.720	22.720	22.720	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.008	0.080
ΔU_{L1L2} (%)	2.318	0.092
ΔU_{L2L3} (%)	2.318	0.092
ΔU_{L3L1} (%)	2.318	0.092
ΔU_{L1N} (%)	2.008	0.080
ΔU_{L2N} (%)	2.008	0.080
ΔU_{L3N} (%)	2.008	0.080

3.2.8 CircuitoIluminación general

Protección	QA 66
Ib	27.9 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	32 A
Poder de corte	20 kA
TNS Un polo poder de corte	20 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	32 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	32 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	256 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 32 NSXm160B TM-D 160 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 66
Parámetros	
Longitud	162 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	28 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 66] ha sido aumentada de 2.5 a 25 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x25 mm²
Ánima	Cobre
Iz	127 A
Iz'	127 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x25 mm²
Ánima	Cobre
Iz	127 A
Iz'	127 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.99	1.73	1.02	1.18	0.69	0.54	NA	0.63
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.99	1.73	1.02	1.18	0.69	0.54	NA	0.63

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 66**
Gama	Multi 9 I
Descripción	I
Calibre	32 A
Icm (poder de cierre)	0.5 kA
Icw	0.64 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí

Estabilidad al cortocircuito reforzada	4 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	27.905	0.000	2.338	26.8

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	27.905	NA	2.338	26.8

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.917	1.738
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	1.087
ΔU_{L1N} (%)	3.594	3.408
ΔU_{L2N} (%)	1.849	1.670
ΔU_{L3N} (%)	2.003	1.815

3.2.9 CircuitoEquipos línea P.fresco

Protección	QA 69
Ib	14.4 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	16 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	16 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	16 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	120 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 53 NG125N C 63 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 69
Parámetros	
Longitud	1 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	14 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.28	2.84	1.70	1.95	1.16	1.15	NA	1.34
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.28	2.84	1.70	1.95	1.16	1.15	NA	1.34

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 69**
Gama	Acti 9 iID
Descripción	iID
Calibre	125 A
Icm (poder de cierre)	5 kA
Icw	1.5 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	6 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo				
	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	14.366	14.366	14.366	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	14.366	14.366	14.366	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.012	0.084
ΔU_{L1L2} (%)	2.323	0.097
ΔU_{L2L3} (%)	2.323	0.097
ΔU_{L3L1} (%)	2.323	0.097
ΔU_{L1N} (%)	2.012	0.084
ΔU_{L2N} (%)	2.012	0.084
ΔU_{L3N} (%)	2.012	0.084

3.2.10 CircuitoOficinas

Protección	QA 77
Ib	55 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	63 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	63 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	63 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	504 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 0 NSX400F Micrologic 5.3 E 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 77
Parámetros	
Longitud	30 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	55 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	4.11	3.56	2.15	2.46	1.47	1.47	NA	1.70
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	4.11	3.56	2.15	2.46	1.47	1.47	NA	1.70

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 77**
Gama	Multi 9 I
Descripción	I
Calibre	63 A
Icm (poder de cierre)	0.63 kA
Icw	1.2 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	6 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	55.021	48.396	48.396	6.63

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	55.021	48.396	48.396	6.63

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.626	1.480
ΔU_{L1L2} (%)	1.769	1.601
ΔU_{L2L3} (%)	1.661	1.493
ΔU_{L3L1} (%)	1.769	1.601
ΔU_{L1N} (%)	1.812	1.666
ΔU_{L2N} (%)	1.625	1.479
ΔU_{L3N} (%)	1.625	1.479

3.2.11 CircuitoIluminaciones piscifactoria

Protección	QA 86
Ib	112 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 C120
Designación	C120N
Circuito nominal del interruptor	125 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	125 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	125 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1062 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 12 NSX250B Micrologic 5.2 E 250 A / 4P4d	193 A

Cable	WD 86
Parámetros	
Longitud	440 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	112 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 86] ha sido aumentada de 10 a 2*150 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	0.88
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0.88

Fase seleccionada	
Sección	2x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	702 A
Iz'	798 A
Neutro seleccionado	
Sección	2x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	702 A
Iz'	798 A
PE seleccionado	
Sección	2x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	4.19	3.63	2.26	2.65	1.62	1.25	NA	1.45
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	4.19	3.63	2.26	2.65	1.62	1.25	NA	1.45

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 86**
Gama	Multi 9 I
Descripción	I
Calibre	125 A
Icm (poder de cierre)	1.25 kA
Icw	2.5 kA - 1 s.

Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	5 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.000	111.621	66.275	97.2

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	111.621	66.275	97.2

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3.775	1.882
ΔU_{L1L2} (%)	1.540	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	3.656	1.732
ΔU_{L3L1} (%)	1.278	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.386	1.640
ΔU_{L2N} (%)	6.386	3.522
ΔU_{L3N} (%)	5.168	2.757

3.3 Circuitos de carga genérica

3.3.1 CircuitoGrupo de Bombas rec 2

Protección	QA 25
Ib	24.3 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	25 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	188 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 15 iC60N C 63 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 26
Parámetros	
Longitud	65 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor

Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	24 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 26] ha sido aumentada de 2.5 a 10 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz’	75 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz’	75 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.25	1.08	0.64	0.75	0.44	0.38	NA	0.44
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.25	1.08	0.64	0.75	0.44	0.38	NA	0.44

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 25**
U	400 V
S	16.8 kVA

P	14.3 kW
I	24.3 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	24.283	24.283	24.283	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	24.283	24.283	24.283	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	5.253	1.405
ΔU_{L1L2} (%)	5.421	1.623
ΔU_{L2L3} (%)	5.804	1.623
ΔU_{L3L1} (%)	5.159	1.623
ΔU_{L1N} (%)	5.107	1.405
ΔU_{L2N} (%)	6.224	1.405
ΔU_{L3N} (%)	5.771	1.405

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	5.253
ΔU_{L1L2} (%)	5.421
ΔU_{L2L3} (%)	5.804
ΔU_{L3L1} (%)	5.159
ΔU_{L1N} (%)	5.107
ΔU_{L2N} (%)	6.224
ΔU_{L3N} (%)	5.771

3.3.2 CircuitoTermos calefactores

Protección	QA 52
Ib	30.6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	32 A
Poder de corte	20 kA
TNS Un polo poder de corte	20 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	1P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	32 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	32 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	256 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 32 NSXm160B TM-D 160 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 52
Parámetros	
Longitud	45 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	31 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 52] ha sido aumentada de 2.5 a 16 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre
Iz	115 A
Iz'	115 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre
Iz	115 A
Iz'	115 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	2.26	NA	1.55	1.54	NA	1.78
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	2.26	NA	1.55	1.54	NA	1.78

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 52**
U	400 V
S	7.06 kVA
P	6 kW
I	30.6 A
cosφ	0.85
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L3-N

Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.000	0.000	30.566	30.6
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	NA	30.566	30.6

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.954	0.775
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	0.206	0.000
ΔU_{L1N} (%)	0.187	0.000
ΔU_{L2N} (%)	0.179	0.000
ΔU_{L3N} (%)	1.737	1.550

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0.954
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	0.206
ΔU_{L1N} (%)	0.187
ΔU_{L2N} (%)	0.179
ΔU_{L3N} (%)	1.737

3.3.3 CircuitoGrupo de Bombas rec 1

Protección	QA 23
Ib	33.1 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	40 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	40 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	40 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	300 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 15 iC60N C 63 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 23
Parámetros	
Longitud	65 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	33 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 23] ha sido aumentada de 4 a 10 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.25	1.08	0.64	0.75	0.44	0.38	NA	0.44
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.25	1.08	0.64	0.75	0.44	0.38	NA	0.44

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 23**
U	400 V
S	22.9 kVA
P	19.5 kW
I	33.1 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	

Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	33.113	33.113	33.113	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	33.113	33.113	33.113	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	5.764	1.916
ΔU_{L1L2} (%)	6.011	2.213
ΔU_{L2L3} (%)	6.394	2.213
ΔU_{L3L1} (%)	5.749	2.213
ΔU_{L1N} (%)	5.618	1.916
ΔU_{L2N} (%)	6.735	1.916
ΔU_{L3N} (%)	6.282	1.916

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	5.764
ΔU_{L1L2} (%)	6.011
ΔU_{L2L3} (%)	6.394
ΔU_{L3L1} (%)	5.749
ΔU_{L1N} (%)	5.618
ΔU_{L2N} (%)	6.735
ΔU_{L3N} (%)	6.282

3.3.4 Circuitolámparas UV

Protección	**QA 29**
Ib	7.95 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40N
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	75 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad **Previo**	**Límite de selectividad**
Modo Operativo Normal	
QA 12 NSX250B Micrologic 5.2 E 250 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	**WD 29**
Parámetros	
Longitud	720 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	8 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 29] ha sido aumentada de 1.5 a 35 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	158 A
Iz'	158 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	158 A
Iz'	158 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.62	0.54	0.31	0.36	0.21	0.13	NA	0.16
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.62	0.54	0.31	0.36	0.21	0.13	NA	0.16

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 29**
U	400 V
S	5.51 kVA
P	4.68 kW
I	7.95 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	

Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	7.947	7.947	7.947	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	7.947	7.947	7.947	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3.423	1.530
ΔU_{L1L2} (%)	3.307	1.767
ΔU_{L2L3} (%)	3.690	1.767
ΔU_{L3L1} (%)	3.045	1.767
ΔU_{L1N} (%)	3.276	1.530
ΔU_{L2N} (%)	4.394	1.530
ΔU_{L3N} (%)	3.940	1.530

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3.423
ΔU_{L1L2} (%)	3.307
ΔU_{L2L3} (%)	3.690
ΔU_{L3L1} (%)	3.045
ΔU_{L1N} (%)	3.276
ΔU_{L2N} (%)	4.394
ΔU_{L3N} (%)	3.940

3.3.5 CircuitoBombeo de agua de emergencia

Protección	QA 31
Ib	1.27 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	1.6 A
Poder de corte	100 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	1.6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	1.6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	12.8 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 0 NSX400F Micrologic 5.3 E 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 31
Parámetros	
Longitud	35 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	1 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.58	0.50	0.29	0.34	0.20	0.20	NA	0.23
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.58	0.50	0.29	0.34	0.20	0.20	NA	0.23

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 31**
U	400 V
S	0.882 kVA
P	0.75 kW
I	1.27 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.274	1.274	1.274	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.274	1.274	1.274	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.406	0.260
ΔU_{L1L2} (%)	0.469	0.300
ΔU_{L2L3} (%)	0.469	0.300
ΔU_{L3L1} (%)	0.469	0.300
ΔU_{L1N} (%)	0.406	0.260
ΔU_{L2N} (%)	0.406	0.260
ΔU_{L3N} (%)	0.406	0.260

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0.406
ΔU_{L1L2} (%)	0.469
ΔU_{L2L3} (%)	0.469
ΔU_{L3L1} (%)	0.469
ΔU_{L1N} (%)	0.406
ΔU_{L2N} (%)	0.406
ΔU_{L3N} (%)	0.406

3.3.6 CircuitoBombeo sistema calefacción

Protección	QA 35
Ib	15.6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	16 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	16 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	16 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	128 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 32 NSXm160B TM-D 160 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 35
Parámetros	
Longitud	5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	16 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.74	3.24	1.94	2.23	1.32	1.32	NA	1.53
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.74	3.24	1.94	2.23	1.32	1.32	NA	1.53

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 35**
U	400 V
S	10.8 kVA
P	9.2 kW
I	15.6 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	15.554	15.554	15.554	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	15.554	15.554	15.554	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.633	0.454
ΔU_{L1L2} (%)	0.725	0.524
ΔU_{L2L3} (%)	0.726	0.524
ΔU_{L3L1} (%)	0.730	0.524
ΔU_{L1N} (%)	0.640	0.454
ΔU_{L2N} (%)	0.632	0.454
ΔU_{L3N} (%)	0.641	0.454

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0.633
ΔU_{L1L2} (%)	0.725
ΔU_{L2L3} (%)	0.726
ΔU_{L3L1} (%)	0.730
ΔU_{L1N} (%)	0.640
ΔU_{L2N} (%)	0.632
ΔU_{L3N} (%)	0.641

3.3.7 CircuitoCompresores

Protección	QA 41
Ib	52.6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	63 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	63 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	63 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	504 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 38 NG125N C 80 A / 4P4d	640 A

Cable	WD 41
Parámetros	
Longitud	5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	53 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	75 A
Iz'	75 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	12.59	10.90	8.17	8.36	5.95	5.86	NA	6.79
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	12.59	10.90	8.17	8.36	5.95	5.86	NA	6.79

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 41**
U	400 V
S	36.5 kVA
P	31 kW
I	52.6 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	52.641	52.641	52.641	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	52.641	52.641	52.641	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.457	0.234
ΔU_{L1L2} (%)	0.522	0.271
ΔU_{L2L3} (%)	0.522	0.271
ΔU_{L3L1} (%)	0.527	0.271
ΔU_{L1N} (%)	0.464	0.234
ΔU_{L2N} (%)	0.456	0.234
ΔU_{L3N} (%)	0.465	0.234

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0.457
ΔU_{L1L2} (%)	0.522
ΔU_{L2L3} (%)	0.522
ΔU_{L3L1} (%)	0.527
ΔU_{L1N} (%)	0.464
ΔU_{L2N} (%)	0.456
ΔU_{L3N} (%)	0.465

3.3.8 CircuitoCondensadores

Protección	QA 42
Ib	2.62 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	25 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	80 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 38 NG125N C 80 A / 4P4d	900 A

Cable	WD 42
Parámetros	
Longitud	5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	3 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.68	3.19	1.91	2.19	1.30	1.29	NA	1.50
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.68	3.19	1.91	2.19	1.30	1.29	NA	1.50

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 42**
U	400 V
S	1.81 kVA
P	1.54 kW
I	2.62 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	2.615	2.615	2.615	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	2.615	2.615	2.615	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0.299	0.076
ΔU_{L1L2} (%)	0.339	0.088
ΔU_{L2L3} (%)	0.340	0.088
ΔU_{L3L1} (%)	0.344	0.088
ΔU_{L1N} (%)	0.306	0.076
ΔU_{L2N} (%)	0.298	0.076
ΔU_{L3N} (%)	0.307	0.076

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0.299
ΔU_{L1L2} (%)	0.339
ΔU_{L2L3} (%)	0.340
ΔU_{L3L1} (%)	0.344
ΔU_{L1N} (%)	0.306
ΔU_{L2N} (%)	0.298
ΔU_{L3N} (%)	0.307

3.3.9 CircuitoCarga 47

Protección	QA 47
Ib	11 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40N
Circuito nominal del interruptor	13 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	13 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	13 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	97.5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 44 iC60L C 25 A / 4P4d	200 A

Cable	WD 47
Parámetros	
Longitud	72 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	11 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 47] ha sido aumentada de 1.5 a 4 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	42 A
Iz'	42 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	42 A
Iz'	42 A
PE seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.67	0.58	0.34	0.40	0.23	0.23	NA	0.26
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.67	0.58	0.34	0.40	0.23	0.23	NA	0.26

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 47**
U	400 V
S	7.65 kVA
P	6.5 kW
I	11 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	

Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	11.038	11.038	11.038	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	11.038	11.038	11.038	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.343	1.747
ΔU_{L1L2} (%)	2.700	2.017
ΔU_{L2L3} (%)	2.700	2.017
ΔU_{L3L1} (%)	2.705	2.017
ΔU_{L1N} (%)	2.350	1.747
ΔU_{L2N} (%)	2.342	1.747
ΔU_{L3N} (%)	2.351	1.747

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.343
ΔU_{L1L2} (%)	2.700
ΔU_{L2L3} (%)	2.700
ΔU_{L3L1} (%)	2.705
ΔU_{L1N} (%)	2.350
ΔU_{L2N} (%)	2.342
ΔU_{L3N} (%)	2.351

3.3.10 CircuitoCarga 48

Protección	QA 48
Ib	3.02 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 44 iC60L C 25 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 48
Parámetros	
Longitud	50 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	3 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.38	0.33	0.19	0.23	0.13	0.13	NA	0.15
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.38	0.33	0.19	0.23	0.13	0.13	NA	0.15

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 48**
U	400 V
S	2.09 kVA
P	1.78 kW
I	3.02 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	3.023	3.023	3.023	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	3.023	3.023	3.023	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.477	0.881
ΔU_{L1L2} (%)	1.700	1.018
ΔU_{L2L3} (%)	1.701	1.018
ΔU_{L3L1} (%)	1.705	1.018
ΔU_{L1N} (%)	1.484	0.881
ΔU_{L2N} (%)	1.477	0.881
ΔU_{L3N} (%)	1.485	0.881

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.477
ΔU_{L1L2} (%)	1.700
ΔU_{L2L3} (%)	1.701
ΔU_{L3L1} (%)	1.705
ΔU_{L1N} (%)	1.484
ΔU_{L2N} (%)	1.477
ΔU_{L3N} (%)	1.485

3.3.11 CircuitoCarga 49

Protección	QA 49
Ib	1.65 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 44 iC60L C 25 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 49
Parámetros	
Longitud	45 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.42	0.37	0.21	0.25	0.14	0.14	NA	0.17
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.42	0.37	0.21	0.25	0.14	0.14	NA	0.17

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 49**
U	400 V
S	1.14 kVA
P	0.97 kW
I	1.65 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.647	1.647	1.647	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.647	1.647	1.647	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.028	0.432
ΔU_{L1L2} (%)	1.181	0.499
ΔU_{L2L3} (%)	1.182	0.499
ΔU_{L3L1} (%)	1.186	0.499
ΔU_{L1N} (%)	1.035	0.432
ΔU_{L2N} (%)	1.028	0.432
ΔU_{L3N} (%)	1.036	0.432

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.028
ΔU_{L1L2} (%)	1.181
ΔU_{L2L3} (%)	1.182
ΔU_{L3L1} (%)	1.186
ΔU_{L1N} (%)	1.035
ΔU_{L2N} (%)	1.028
ΔU_{L3N} (%)	1.036

3.3.12 CircuitoCarga 50

Protección	QA 50
Ib	1.65 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 44 iC60L C 25 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 50
Parámetros	
Longitud	105 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.19	0.16	0.09	0.11	0.06	0.06	NA	0.07
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.19	0.16	0.09	0.11	0.06	0.06	NA	0.07

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 50**
U	400 V
S	1.14 kVA
P	0.97 kW
I	1.65 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.647	1.647	1.647	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.647	1.647	1.647	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.604	1.009
ΔU_{L1L2} (%)	1.847	1.165
ΔU_{L2L3} (%)	1.848	1.165
ΔU_{L3L1} (%)	1.852	1.165
ΔU_{L1N} (%)	1.612	1.009
ΔU_{L2N} (%)	1.604	1.009
ΔU_{L3N} (%)	1.613	1.009

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.604
ΔU_{L1L2} (%)	1.847
ΔU_{L2L3} (%)	1.848
ΔU_{L3L1} (%)	1.852
ΔU_{L1N} (%)	1.612
ΔU_{L2N} (%)	1.604
ΔU_{L3N} (%)	1.613

3.3.13 CircuitoCarga 51

Protección	QA 51
Ib	3.94 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 44 iC60L C 25 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 51
Parámetros	
Longitud	68 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	4 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.29	0.25	0.14	0.17	0.10	0.10	NA	0.11
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.29	0.25	0.14	0.17	0.10	0.10	NA	0.11

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 51**
U	400 V
S	2.73 kVA
P	2.32 kW
I	3.94 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	3.940	3.940	3.940	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	3.940	3.940	3.940	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.158	1.562
ΔU_{L1L2} (%)	2.486	1.804
ΔU_{L2L3} (%)	2.487	1.804
ΔU_{L3L1} (%)	2.491	1.804
ΔU_{L1N} (%)	2.165	1.562
ΔU_{L2N} (%)	2.158	1.562
ΔU_{L3N} (%)	2.166	1.562

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.158
ΔU_{L1L2} (%)	2.486
ΔU_{L2L3} (%)	2.487
ΔU_{L3L1} (%)	2.491
ΔU_{L1N} (%)	2.165
ΔU_{L2N} (%)	2.158
ΔU_{L3N} (%)	2.166

3.3.14 CircuitoCocedero

Protección	QA 60
Ib	17 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	20 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	20 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	20 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	150 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 57 iC40 C 25 A / 4P3d	187 A

Cable	WD 60
Parámetros	
Longitud	10 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	17 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.30	1.13	0.66	0.77	0.45	0.45	NA	0.52
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.30	1.13	0.66	0.77	0.45	0.45	NA	0.52

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 60**
U	400 V
S	11.8 kVA
P	10 kW
I	17 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	16.981	16.981	16.981	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	16.981	16.981	16.981	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.998	0.990
ΔU_{L1L2} (%)	3.462	1.143
ΔU_{L2L3} (%)	3.462	1.143
ΔU_{L3L1} (%)	3.462	1.143
ΔU_{L1N} (%)	2.998	0.990
ΔU_{L2N} (%)	2.998	0.990
ΔU_{L3N} (%)	2.998	0.990

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.998
ΔU_{L1L2} (%)	3.462
ΔU_{L2L3} (%)	3.462
ΔU_{L3L1} (%)	3.462
ΔU_{L1N} (%)	2.998
ΔU_{L2N} (%)	2.998
ΔU_{L3N} (%)	2.998

3.3.15 CircuitoCongelador abatidor

Protección	QA 61
Ib	2.89 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 57 iC40 C 25 A / 4P3d	Selectividad total

Cable	WD 61
Parámetros	
Longitud	8 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	3 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.49	1.29	0.75	0.88	0.51	0.51	NA	0.59
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.49	1.29	0.75	0.88	0.51	0.51	NA	0.59

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 61**
U	400 V
S	2 kVA
P	1.7 kW
I	2.89 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	2.887	2.887	2.887	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	2.887	2.887	2.887	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.143	0.135
ΔU_{L1L2} (%)	2.474	0.156
ΔU_{L2L3} (%)	2.474	0.156
ΔU_{L3L1} (%)	2.474	0.156
ΔU_{L1N} (%)	2.142	0.135
ΔU_{L2N} (%)	2.143	0.135
ΔU_{L3N} (%)	2.142	0.135

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.143
ΔU_{L1L2} (%)	2.474
ΔU_{L2L3} (%)	2.474
ΔU_{L3L1} (%)	2.474
ΔU_{L1N} (%)	2.142
ΔU_{L2N} (%)	2.143
ΔU_{L3N} (%)	2.142

3.3.16 CircuitoGlaseadora

Protección	QA 62
Ib	2.55 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 57 iC40 C 25 A / 4P3d	Selectividad total

Cable	WD 62
Parámetros	
Longitud	6 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	3 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.74	1.51	0.88	1.03	0.60	0.60	NA	0.69
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.74	1.51	0.88	1.03	0.60	0.60	NA	0.69

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 62**
U	400 V
S	1.76 kVA
P	1.5 kW
I	2.55 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	2.547	2.547	2.547	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	2.547	2.547	2.547	NA

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.097	0.089
ΔU_{L1L2} (%)	2.421	0.103
ΔU_{L2L3} (%)	2.421	0.103
ΔU_{L3L1} (%)	2.421	0.103
ΔU_{L1N} (%)	2.097	0.089
ΔU_{L2N} (%)	2.097	0.089
ΔU_{L3N} (%)	2.097	0.089

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.097
ΔU_{L1L2} (%)	2.421
ΔU_{L2L3} (%)	2.421
ΔU_{L3L1} (%)	2.421
ΔU_{L1N} (%)	2.097
ΔU_{L2N} (%)	2.097
ΔU_{L3N} (%)	2.097

3.3.17 CircuitoCinta de transporte 2

Protección	QA 63
Ib	0.306 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0.5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0.5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0.5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	4 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 57 iC40 C 25 A / 4P3d	Selectividad total

Cable	WD 63
Parámetros	
Longitud	12 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.16	1.00	0.58	0.68	0.39	0.39	NA	0.46
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.16	1.00	0.58	0.68	0.39	0.39	NA	0.46

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 63**
U	400 V
S	0.212 kVA
P	0.18 kW
I	0.306 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	0.306	0.306	0.306	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0.306	0.306	0.306	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.029	0.021
ΔU_{L1L2} (%)	2.343	0.025
ΔU_{L2L3} (%)	2.343	0.025
ΔU_{L3L1} (%)	2.343	0.025
ΔU_{L1N} (%)	2.029	0.021
ΔU_{L2N} (%)	2.029	0.021
ΔU_{L3N} (%)	2.029	0.021

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.029
ΔU_{L1L2} (%)	2.343
ΔU_{L2L3} (%)	2.343
ΔU_{L3L1} (%)	2.343
ΔU_{L1N} (%)	2.029
ΔU_{L2N} (%)	2.029
ΔU_{L3N} (%)	2.029

3.3.18 CircuitoCinta de transporte 1

Protección	QA 72
Ib	0.306 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0.5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0.5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0.5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	4 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 69 iC40 C 16 A / 4P3d	Selectividad total

Cable	WD 72
Parámetros	
Longitud	12 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.13	0.98	0.57	0.66	0.39	0.39	NA	0.45
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.13	0.98	0.57	0.66	0.39	0.39	NA	0.45

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 72**
U	400 V
S	0.212 kVA
P	0.18 kW
I	0.306 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	0.306	0.306	0.306	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0.306	0.306	0.306	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.033	0.021
ΔU_{L1L2} (%)	2.348	0.025
ΔU_{L2L3} (%)	2.348	0.025
ΔU_{L3L1} (%)	2.348	0.025
ΔU_{L1N} (%)	2.033	0.021
ΔU_{L2N} (%)	2.033	0.021
ΔU_{L3N} (%)	2.033	0.021

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.033
ΔU_{L1L2} (%)	2.348
ΔU_{L2L3} (%)	2.348
ΔU_{L3L1} (%)	2.348
ΔU_{L1N} (%)	2.033
ΔU_{L2N} (%)	2.033
ΔU_{L3N} (%)	2.033

3.3.19 CircuitoCinta de inspección

Protección	QA 73
Ib	0.306 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0.5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0.5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0.5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	4 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 69 iC40 C 16 A / 4P3d	Selectividad total

Cable	WD 73
Parámetros	
Longitud	10 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.27	1.10	0.64	0.75	0.43	0.43	NA	0.50
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.27	1.10	0.64	0.75	0.43	0.43	NA	0.50

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 73**
U	400 V
S	0.212 kVA
P	0.18 kW
I	0.306 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	0.306	0.306	0.306	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0.306	0.306	0.306	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.030	0.018
ΔU_{L1L2} (%)	2.344	0.021
ΔU_{L2L3} (%)	2.344	0.021
ΔU_{L3L1} (%)	2.344	0.021
ΔU_{L1N} (%)	2.030	0.018
ΔU_{L2N} (%)	2.030	0.018
ΔU_{L3N} (%)	2.030	0.018

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.030
ΔU_{L1L2} (%)	2.344
ΔU_{L2L3} (%)	2.344
ΔU_{L3L1} (%)	2.344
ΔU_{L1N} (%)	2.030
ΔU_{L2N} (%)	2.030
ΔU_{L3N} (%)	2.030

3.3.20 CircuitoEnvasadora

Protección	QA 74
Ib	12.7 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40N
Circuito nominal del interruptor	13 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	13 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	13 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	97.5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 69 iC40 C 16 A / 4P3d	120 A

Cable	WD 74
Parámetros	
Longitud	4 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	13 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	2.01	1.74	1.02	1.19	0.69	0.69	NA	0.80
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2.01	1.74	1.02	1.19	0.69	0.69	NA	0.80

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 74**
U	400 V
S	8.82 kVA
P	7.5 kW
I	12.7 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	12.736	12.736	12.736	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	12.736	12.736	12.736	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.309	0.297
ΔU_{L1L2} (%)	2.666	0.343
ΔU_{L2L3} (%)	2.666	0.343
ΔU_{L3L1} (%)	2.666	0.343
ΔU_{L1N} (%)	2.309	0.297
ΔU_{L2N} (%)	2.309	0.297
ΔU_{L3N} (%)	2.309	0.297

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.309
ΔU_{L1L2} (%)	2.666
ΔU_{L2L3} (%)	2.666
ΔU_{L3L1} (%)	2.666
ΔU_{L1N} (%)	2.309
ΔU_{L2N} (%)	2.309
ΔU_{L3N} (%)	2.309

3.3.21 CircuitoDetector de metales

Protección	QA 76
Ib	1.02 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iDPN
Designación	iDPN.N
Circuito nominal del interruptor	2 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	2 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	2 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	17 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 69 iC40 C 16 A / 4P3d	Selectividad total

Cable	WD 76
Parámetros	
Longitud	3 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	1 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	2.23	1.93	1.14	1.32	0.77	0.77	NA	0.89
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2.23	1.93	1.14	1.32	0.77	0.77	NA	0.89

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 76**
U	400 V
S	0.706 kVA
P	0.6 kW
I	1.02 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	1.019	1.019	1.019	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.019	1.019	1.019	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.030	0.018
ΔU_{L1L2} (%)	2.344	0.021
ΔU_{L2L3} (%)	2.344	0.021
ΔU_{L3L1} (%)	2.344	0.021
ΔU_{L1N} (%)	2.030	0.018
ΔU_{L2N} (%)	2.030	0.018
ΔU_{L3N} (%)	2.030	0.018

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.030
ΔU_{L1L2} (%)	2.344
ΔU_{L2L3} (%)	2.344
ΔU_{L3L1} (%)	2.344
ΔU_{L1N} (%)	2.030
ΔU_{L2N} (%)	2.030
ΔU_{L3N} (%)	2.030

3.3.22 CircuitoSplits

Protección	QA 81
Ib	10.2 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40N
Circuito nominal del interruptor	13 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	13 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	13 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	97.5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 77 NG125N C 63 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 81
Parámetros	
Longitud	20 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	10 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.83	0.72	0.42	0.48	0.28	0.28	NA	0.33
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.83	0.72	0.42	0.48	0.28	0.28	NA	0.33

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**AA 81**
U	400 V
S	7.06 kVA
P	6 kW
I	10.2 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	10.189	10.189	10.189	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	10.189	10.189	10.189	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.814	1.188
ΔU_{L1L2} (%)	3.141	1.372
ΔU_{L2L3} (%)	3.033	1.372
ΔU_{L3L1} (%)	3.141	1.372
ΔU_{L1N} (%)	3.001	1.188
ΔU_{L2N} (%)	2.813	1.188
ΔU_{L3N} (%)	2.813	1.188

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.814
ΔU_{L1L2} (%)	3.141
ΔU_{L2L3} (%)	3.033
ΔU_{L3L1} (%)	3.141
ΔU_{L1N} (%)	3.001
ΔU_{L2N} (%)	2.813
ΔU_{L3N} (%)	2.813

3.4 Circuitos de carga de la iluminación

3.4.1 Circuitolluminación piscifactoría sector 1

Protección	**QA 27**
Ib	112 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 C120
Designación	C120N
Circuito nominal del interruptor	125 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	1P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	125 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	125 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1062 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad **Previo**	**Límite de selectividad**
Modo Operativo Normal	
QA 86 C120N C 125 A / 4P4d	Sin selectividad

Cable	**WD 27**
Parámetros	
Longitud	1022 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor

Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	112 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 27] ha sido aumentada de 2.5 a 6*300 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	0.76
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0.76

Fase seleccionada	
Sección	6x300 mm²
Ánima	Cobre
Iz	3379 A
Iz'	4446 A
Neutro seleccionado	
Sección	6x300 mm²
Ánima	Cobre
Iz	3379 A
Iz'	4446 A
PE seleccionado	
Sección	6x150 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	1.75	NA	1.28	0.94	NA	1.09
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	1.75	NA	1.28	0.94	NA	1.09

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 27**
U	400 V
S	25.8 kVA

P	23.2 kW
I	112 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L2-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	160
Potencia lámpara	116 W
Potencia del balasto	29 W
Ia (corriente de alumbrado)	112 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.000	111.621	0.000	112

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	111.621	NA	112

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	4.647	0.872
ΔU_{L1L2} (%)	1.540	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	3.656	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.278	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.386	0.000
ΔU_{L2N} (%)	8.130	1.745
ΔU_{L3N} (%)	5.168	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	4.647
ΔU_{L1L2} (%)	1.540
ΔU_{L2L3} (%)	3.656
ΔU_{L3L1} (%)	1.278
ΔU_{L1N} (%)	3.386
ΔU_{L2N} (%)	8.130
ΔU_{L3N} (%)	5.168

3.4.2 CircuitoIluminación de emergencia

Protección	QA 30
Ib	3.68 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	4 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	50 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	4 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	4 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	32 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 0 NSX400F Micrologic 5.3 E 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 30
Parámetros	
Longitud	160 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	4 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 30] ha sido aumentada de 1.5 a 6 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	63 A
Iz’	63 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	63 A
Iz’	63 A
PE seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.26	NA	0.17	0.17	NA	0.20
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.26	NA	0.17	0.17	NA	0.20

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 30**
U	400 V
S	0.85 kVA
P	0.765 kW
I	3.68 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N

Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	34
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	3.68 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	3.681	0.000	0.000	3.68

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	3.681	NA	NA	3.68

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.061	0.915
ΔU_{L1L2} (%)	0.168	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.168	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	0.168	0.000
ΔU_{L1N} (%)	1.976	1.830
ΔU_{L2N} (%)	0.146	0.000
ΔU_{L3N} (%)	0.146	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.061
ΔU_{L1L2} (%)	0.168
ΔU_{L2L3} (%)	0.168
ΔU_{L3L1} (%)	0.168
ΔU_{L1N} (%)	1.976
ΔU_{L2N} (%)	0.146
ΔU_{L3N} (%)	0.146

3.4.3 CircuitoIluminación oficinas

Protección	QA 82
Ib	6.63 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	75 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 77 NG125N C 63 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 82
Parámetros	
Longitud	42 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	7 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 82] ha sido aumentada de 1.5 a 4 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	49 A
Iz’	49 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	49 A
Iz’	49 A
PE seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.50	NA	0.34	0.34	NA	0.39
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.50	NA	0.34	0.34	NA	0.39

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 82**
U	400 V
S	1.53 kVA
P	1.38 kW
I	6.63 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N

Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	34
Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	6.63 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	6.625	0.000	0.000	6.63
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	6.625	NA	NA	6.63

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.272	0.647
ΔU_{L1L2} (%)	1.769	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	1.661	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.769	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.105	1.293
ΔU_{L2N} (%)	1.625	0.000
ΔU_{L3N} (%)	1.625	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.272
ΔU_{L1L2} (%)	1.769
ΔU_{L2L3} (%)	1.661
ΔU_{L3L1} (%)	1.769
ΔU_{L1N} (%)	3.105
ΔU_{L2N} (%)	1.625
ΔU_{L3N} (%)	1.625

3.4.4 CircuitoIluminación piscifactoría sector 2

Protección	QA 89
Ib	66.3 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 C120
Designación	C120N
Circuito nominal del interruptor	80 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	10 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	1P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	80 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	80 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	680 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 86 C120N C 125 A / 4P4d	1000 A

Cable	WD 89
Parámetros	
Longitud	690 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	66 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 89] ha sido aumentada de 2.5 a 3*185 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	0.82
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0.82

Fase seleccionada	
Sección	3x185 mm²
Ánima	Cobre
Iz	1333 A
Iz’	1626 A
Neutro seleccionado	
Sección	3x185 mm²
Ánima	Cobre
Iz	1333 A
Iz’	1626 A
PE seleccionado	
Sección	3x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	1.49	NA	1.07	0.81	NA	0.94
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	1.49	NA	1.07	0.81	NA	0.94

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 89**
U	400 V
S	15.3 kVA
P	13.8 kW
I	66.3 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N

Fase(s) de alimentación	L3-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	95
Potencia lámpara	116 W
Potencia del balasto	29 W
Ia (corriente de alumbrado)	66.3 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.000	0.000	66.275	66.3
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	NA	66.275	66.3

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	4.766	0.991
ΔU_{L1L2} (%)	1.540	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	3.656	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.278	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.386	0.000
ΔU_{L2N} (%)	6.386	0.000
ΔU_{L3N} (%)	7.149	1.982

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	4.766
ΔU_{L1L2} (%)	1.540
ΔU_{L2L3} (%)	3.656
ΔU_{L3L1} (%)	1.278
ΔU_{L1N} (%)	3.386
ΔU_{L2N} (%)	6.386
ΔU_{L3N} (%)	7.149

3.4.5 CircuitoIluminación sala de máqinas

Protección	QA 90
Ib	2.34 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	4 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	4 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	4 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	30 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 90
Parámetros	
Longitud	60 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.15	NA	0.10	0.10	NA	0.11
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.15	NA	0.10	0.10	NA	0.11

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 90**
U	400 V
S	0.54 kVA
P	0.486 kW
I	2.34 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L3-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	12

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	2.34 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.000	0.000	2.338	2.34
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	NA	2.338	2.34

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.783	0.866
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.594	0.000
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	3.735	1.731

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.783
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	3.594
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	3.735

3.4.6 CircuitoVestuarios

Protección	QA 91
Ib	1.56 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	2 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	2 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	2 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	15 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 91
Parámetros	
Longitud	22 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.32	NA	0.22	0.20	NA	0.23
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.32	NA	0.22	0.20	NA	0.23

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 91**
U	400 V
S	0.36 kVA
P	0.324 kW
I	1.56 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	8

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	1.56 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.559	0.000	0.000	1.56
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.559	NA	NA	1.56

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.129	0.212
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.018	0.423
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.129
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.018
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.7 CircuitoMuelle de carga 1

Protección	QA 92
Ib	2.34 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	4 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	4 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	4 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	30 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 92
Parámetros	
Longitud	30 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.26	NA	0.17	0.16	NA	0.19
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.26	NA	0.17	0.16	NA	0.19

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 92**
U	400 V
S	0.54 kVA
P	0.486 kW
I	2.34 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	12

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	2.34 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	2.338	0.000	0.000	2.34
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	2.338	NA	NA	2.34

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.350	0.433
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.460	0.866
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.350
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.460
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.8 CircuitoPasillo 1

Protección	QA 94
Ib	4.68 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 94
Parámetros	
Longitud	72 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	5 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 94] ha sido aumentada de 1.5 a 4 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	49 A
Iz’	49 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	49 A
Iz’	49 A
PE seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.28	NA	0.19	0.17	NA	0.20
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.28	NA	0.19	0.17	NA	0.20

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 94**
U	400 V
S	1.08 kVA
P	0.972 kW
I	4.68 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N

Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	24
Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	4.68 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	4.677	0.000	0.000	4.68
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	4.677	NA	NA	4.68

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.700	0.782
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	5.159	1.565
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.700
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	5.159
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.9 CircuitoAlmacén de material auxiliar

Protección	QA 95
Ib	1.75 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	2 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	2 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	2 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	15 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 95
Parámetros	
Longitud	35 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.23	NA	0.15	0.15	NA	0.17
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.23	NA	0.15	0.15	NA	0.17

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 95**
U	400 V
S	0.405 kVA
P	0.364 kW
I	1.75 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	9

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	1.75 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.754	0.000	0.000	1.75
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.754	NA	NA	1.75

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.296	0.379
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.352	0.758
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.296
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.352
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.10 CircuitoIluminación sala de procesado

Protección	QA 96
Ib	9.1 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	75 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 96
Parámetros	
Longitud	62 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	9 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 96] ha sido aumentada de 1.5 a 6 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	63 A
Iz’	63 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	63 A
Iz’	63 A
PE seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.40	NA	0.27	0.25	NA	0.28
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.40	NA	0.27	0.25	NA	0.28

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 96**
U	400 V
S	2.09 kVA
P	1.88 kW
I	9.1 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N

Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	13
Potencia lámpara	116 W
Potencia del balasto	29 W
Ia (corriente de alumbrado)	9.1 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	9.069	0.000	0.000	9.1
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	9.069	NA	NA	9.1

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.791	0.874
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	5.342	1.748
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.791
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	5.342
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.11 CircuitoCámara de refrigeración

Protección	QA 98
Ib	0.325 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0.5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	50 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0.5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0.5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	4 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 98
Parámetros	
Longitud	6 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.64	NA	0.43	0.37	NA	0.43
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.64	NA	0.43	0.37	NA	0.43

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 98**
U	400 V
S	0.075 kVA
P	0.068 kW
I	0.325 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	3

Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0.325 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.325	0.000	0.000	0.325

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0.325	NA	NA	0.325

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.929	0.012
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.618	0.024
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.929
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	3.618
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.12 CircuitoCámara de congelación

Protección	QA 99
Ib	1.73 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	2 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	2 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	2 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	15 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 99
Parámetros	
Longitud	46 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz’	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.18	NA	0.12	0.12	NA	0.14
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.18	NA	0.12	0.12	NA	0.14

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 99**
U	400 V
S	0.4 kVA
P	0.36 kW
I	1.73 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	16

Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	1.73 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.732	0.000	0.000	1.73
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.732	NA	NA	1.73

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.409	0.492
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.578	0.983
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.409
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.578
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.13 CircuitoCámara de residuos

Protección	**QA 100**
Ib	0.217 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0.5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	50 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0.5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0.5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	4 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad **Previo**	**Límite de selectividad**
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	**WD 100**
Parámetros	
Longitud	5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.68	NA	0.46	0.39	NA	0.45
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.68	NA	0.46	0.39	NA	0.45

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 100**
U	400 V
S	0.05 kVA
P	0.045 kW
I	0.217 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	2

Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0.217 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.217	0.000	0.000	0.217
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0.217	NA	NA	0.217

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.924	0.007
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.608	0.013
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.924
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	3.608
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.14 CircuitoMuelle de carga 2

Protección	QA 101
Ib	1.75 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	2 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	2 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	2 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	15 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 101
Parámetros	
Longitud	26 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.29	NA	0.19	0.18	NA	0.21
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.29	NA	0.19	0.18	NA	0.21

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 101**
U	400 V
S	0.405 kVA
P	0.364 kW
I	1.75 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	9

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	1.75 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.754	0.000	0.000	1.75
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.754	NA	NA	1.75

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.199	0.281
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.157	0.563
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.199
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.157
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.15 CircuitoAlmacen de material auxiliar 2

Protección	QA 102
Ib	0.779 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iDPN
Designación	iDPN
Circuito nominal del interruptor	1 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	1 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	1 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	8.5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	540 A

Cable	WD 102
Parámetros	
Longitud	12 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	1 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	26 A
Iz'	26 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0.47	NA	0.32	0.28	NA	0.33
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	NA	0.47	NA	0.32	0.28	NA	0.33

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 102**
U	400 V
S	0.18 kVA
P	0.162 kW
I	0.779 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L1-N
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	4

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0.779 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0.779	0.000	0.000	0.779
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0.779	NA	NA	0.779

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.975	0.058
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	3.710	0.115
ΔU_{L2N} (%)	1.849	0.000
ΔU_{L3N} (%)	2.003	0.000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1.975
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	3.710
ΔU_{L2N} (%)	1.849
ΔU_{L3N} (%)	2.003

3.4.16 CircuitoPasillo 2

Protección	QA 105
Ib	1.75 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 105
Parámetros	
Longitud	36 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz’	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz’	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.45	0.39	0.22	0.26	0.15	0.14	NA	0.17
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.45	0.39	0.22	0.26	0.15	0.14	NA	0.17

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 105**
U	400 V
S	1.22 kVA
P	0.364 kW
I	1.75 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	9

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	1.75 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.754	0.000	0.000	1.75
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.754	NA	NA	1.75

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.307	0.390
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.373	0.779
ΔU_{L2N} (%)	2.238	0.390
ΔU_{L3N} (%)	2.393	0.390

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.307
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.373
ΔU_{L2N} (%)	2.238
ΔU_{L3N} (%)	2.393

3.4.17 CircuitoPasillo 3

Protección	QA 106
Ib	1.95 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 66 iC60L C 32 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 106
Parámetros	
Longitud	30 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	2 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1.5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	0.51	0.44	0.26	0.30	0.17	0.16	NA	0.19
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0.51	0.44	0.26	0.30	0.17	0.16	NA	0.19

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**EA 106**
U	400 V
S	1.35 kVA
P	0.405 kW
I	1.95 A
cos□	0.9
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto termomagnético
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	10

Potencia lámpara	36 W
Potencia del balasto	4.5 W
Ia (corriente de alumbrado)	1.95 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	1.949	0.000	0.000	1.95
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1.949	NA	NA	1.95

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2.278	0.361
ΔU_{L1L2} (%)	0.201	0.000
ΔU_{L2L3} (%)	0.202	0.000
ΔU_{L3L1} (%)	1.294	0.000
ΔU_{L1N} (%)	4.316	0.721
ΔU_{L2N} (%)	2.209	0.361
ΔU_{L3N} (%)	2.364	0.361

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2.278
ΔU_{L1L2} (%)	0.201
ΔU_{L2L3} (%)	0.202
ΔU_{L3L1} (%)	1.294
ΔU_{L1N} (%)	4.316
ΔU_{L2N} (%)	2.209
ΔU_{L3N} (%)	2.364

3.5 Circuitos de carga de las tomas de corriente

3.5.1 CircuitoEnchufes oficinas

Protección	QA 85
Ib	38.2 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	40 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	40 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	40 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	300 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 77 NG125N C 63 A / 4P4d	504 A

Designación RCD	Vigi iC40
Clase	A
I∆n	30 mA
Tiempo de la rotura	0.04 s
∆t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
NA	Selectividad no calculada

Cable	WD 85
Parámetros	
Longitud	30 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	38 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 85] ha sido aumentada de 4 a 6 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	54 A
Iz'	54 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	54 A
Iz'	54 A
PE seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax

Modo de explotación Normal								
(kA)	1.66	1.43	0.84	0.97	0.57	0.57	NA	0.66

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.66	1.43	0.84	0.97	0.57	0.57	NA	0.66

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	AA 85
U	400 V
S	26.5 kVA
P	22.5 kW
I	38.2 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	38.207	38.207	38.207	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	38.207	38.207	38.207	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3.313	1.687
ΔU_{L1L2} (%)	3.717	1.948
ΔU_{L2L3} (%)	3.609	1.948
ΔU_{L3L1} (%)	3.717	1.948
ΔU_{L1N} (%)	3.499	1.687
ΔU_{L2N} (%)	3.312	1.687
ΔU_{L3N} (%)	3.312	1.687

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3.313
ΔU_{L1L2} (%)	3.717
ΔU_{L2L3} (%)	3.609
ΔU_{L3L1} (%)	3.717
ΔU_{L1N} (%)	3.499
ΔU_{L2N} (%)	3.312
ΔU_{L3N} (%)	3.312

3.5.2 CircuitoEnchufes sala procesado y almacenes

Protección	QA 84
Ib	25.5 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	32 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	32 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	32 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	240 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 53 NG125N C 63 A / 4P4d	504 A

Designación RCD	Vigi iC40
Clase	A
I∆n	30 mA
Tiempo de la rotura	0.04 s
∆t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad Previo	Límite de selectividad
Modo Operativo Normal	
NA	Selectividad no calculada

Cable	WD 84
Parámetros	
Longitud	40 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	25 A
Limitación de dimensionamiento	Caída de tensión
Información de dimensionamiento	La sección del cable [WD 84] ha sido aumentada de 2.5 a 6 para respetar la caída de tensión del circuito. Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	54 A
Iz'	54 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre
Iz	54 A
Iz'	54 A
PE seleccionado	
Sección	1x6 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.35	1.17	0.68	0.79	0.46	0.46	NA	0.54

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1.35	1.17	0.68	0.79	0.46	0.46	NA	0.54

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	AA 84
U	400 V
S	17.6 kVA
P	15 kW
I	25.5 A
cosφ	0.85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	25.471	25.471	25.471	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	25.471	25.471	25.471	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3.428	1.499
ΔU_{L1L2} (%)	3.958	1.731
ΔU_{L2L3} (%)	3.958	1.731
ΔU_{L3L1} (%)	3.958	1.731
ΔU_{L1N} (%)	3.427	1.499
ΔU_{L2N} (%)	3.428	1.499
ΔU_{L3N} (%)	3.427	1.499

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3.428
ΔU_{L1L2} (%)	3.958
ΔU_{L2L3} (%)	3.958
ΔU_{L3L1} (%)	3.958
ΔU_{L1N} (%)	3.427
ΔU_{L2N} (%)	3.428
ΔU_{L3N} (%)	3.427

3.6 Circuitos del juego de barras

3.6.1 CircuitoWC 1

Juego de barras	WC 1	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 2	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Sala de máquinas	QA 32	NSXm160B
Iluminación de emergencia	QA 30	iC60N
Piscifactoría	QA 12	NSX250B
Bombeo de agua de emergencia	QA 31	iC60L
Sala de procesado	QA 53	NG125N
Oficinas	QA 77	NG125N

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	19.13	16.57	17.08	14.25	14.62	15.42	NA	17.85
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	19.13	16.57	17.08	14.25	14.62	15.42	NA	17.85

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.2 CircuitoWC 13

Juego de barras	WC 13	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 14	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Bombeos de recirculación	QA 15	iC60N
lámparas UV	QA 29	iC40N
Iluminaciones piscifactoria	QA 86	C120N

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								

(kA)	8.99	7.78	5.33	5.80	3.82	2.75	NA	3.19

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	8.99	7.78	5.33	5.80	3.82	2.75	NA	3.19

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.3 CircuitoWC 16

Juego de barras	**WC 16**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 17	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Grupo de Bombas rec 2	QA 25	iC40
Grupo de Bombas rec 1	QA 23	iC40

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	2.54	2.20	1.34	1.68	1.02	0.78	NA	0.90

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2.54	2.20	1.34	1.68	1.02	0.78	NA	0.90

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.4 CircuitoWC 33

Juego de barras	**WC 33**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 34	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Bombeo sistema calefacción	QA 35	iC60L
Termos calefactores	QA 52	iC60L
Sistema de refrigeración	QA 38	NG125N
Iluminación general	QA 66	iC60L

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								

(kA)	18.77	16.25	16.46	13.91	13.97	14.26	NA	16.51

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	18.77	16.25	16.46	13.91	13.97	14.26	NA	16.51

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.5 CircuitoWC 39

Juego de barras	**WC 39**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 40	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Compresores	QA 41	NG125N
Condensadores	QA 42	NG125N
Evaporadores	QA 44	iC60L

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	18.05	15.63	15.24	13.23	12.63	12.73	NA	14.74

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	18.05	15.63	15.24	13.23	12.63	12.73	NA	14.74

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.6 CircuitoWC 45

Juego de barras	**WC 45**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 46	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Carga 47	QA 47	iC40N
Carga 48	QA 48	iC40
Carga 49	QA 49	iC40
Carga 50	QA 50	iC40
Carga 51	QA 51	iC40

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	5.64	4.88	3.02	3.41	2.07	2.06	NA	2.38
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	5.64	4.88	3.02	3.41	2.07	2.06	NA	2.38

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.7 CircuitoWC 54

Juego de barras	**WC 54**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 55	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Equipos línea congelados	QA 57	iC40
Equipos línea P.fresco	QA 69	iC40
Enchufes sala procesado y almacenes	QA 84	iC40

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.88	3.36	2.03	2.32	1.38	1.38	NA	1.60
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.88	3.36	2.03	2.32	1.38	1.38	NA	1.60

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.8 CircuitoWC 58

Juego de barras	**WC 58**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 59	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Cocedero	QA 60	iC40
Congelador abatidor	QA 61	iC40
Glaseadora	QA 62	iC40
Cinta de transporte 2	QA 63	iC60N

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.50	3.03	1.82	2.08	1.24	1.24	NA	1.43
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.50	3.03	1.82	2.08	1.24	1.24	NA	1.43

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.9 CircuitoWC 67

Juego de barras	WC 67	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 68	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Iluminación sala de máqinas	QA 90	iC40
Vestuarios	QA 91	iC40
Muelle de carga 1	QA 92	iC40
Pasillo 1	QA 94	iC40
Almacén de material auxiliar	QA 95	iC40
Iluminación sala de procesado	QA 96	iC40
Cámara de refrigeración	QA 98	iC60N
Cámara de congelación	QA 99	iC40
Cámara de residuos	QA 100	iC60N
Muelle de carga 2	QA 101	iC40
Almacen de material auxiliar 2	QA 102	iDPN
Pasillo 2	QA 105	iC40
Pasillo 3	QA 106	iC40

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	1.99	1.73	1.02	1.18	0.69	0.54	NA	0.63
Resumen para todos los modos de explotación								

(kA)	1.99	1.73	1.02	1.18	0.69	0.54	NA	0.63

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.10 CircuitoWC 70

Juego de barras	**WC 70**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 71	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Cinta de transporte 1	QA 72	iC60N
Cinta de inspección	QA 73	iC60N
Envasadora	QA 74	iC40N
Detector de metales	QA 76	iDPN.N

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	3.28	2.84	1.70	1.95	1.16	1.15	NA	1.34
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3.28	2.84	1.70	1.95	1.16	1.15	NA	1.34

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.11 CircuitoWC 78

Juego de barras	**WC 78**	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 79	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Enchufes oficinas	QA 85	iC40
Splits	QA 81	iC40N
Iluminación oficinas	QA 82	iC40

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación Normal								
(kA)	4.11	3.56	2.15	2.46	1.47	1.47	NA	1.70

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	4.11	3.56	2.15	2.46	1.47	1.47	NA	1.70

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.12 CircuitoWC 87

Juego de barras	WC 87	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 88	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Iluminación piscifactoría sector 1	QA 27	C120N
Iluminación piscifactoría sector 2	QA 89	C120N

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	4.19	3.63	2.26	2.65	1.62	1.25	NA	1.45
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	4.19	3.63	2.26	2.65	1.62	1.25	NA	1.45

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

2021

ANEJO XVI. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
3 COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA 4
4 CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA 5
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO. 5
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO. 6
5 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO. 14
5.1 UBICACIONES NO PERMITIDAS 14
5.2 SECTORIZACIÓN 14
5.3 MATERIALES 14
5.4 ESTABILIDAD AL FUEGO 16
5.5 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO. 16
5.6 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES 17
5.7 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES. 19
5.8 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS AGROPECUARIOS 20
6 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS 22
6.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS 22
6.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO 22
6.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA 23
6.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA CONTRA INCENDIOS 23
6.4.1 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE) 24
6.4.2 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES 25
6.4.3 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA. 25
6.5 EXTINTORES DE INCENDIOS 26
6.6 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA: 30
6.7 SEÑALIZACIÓN 30
7 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN 31

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el estudio del riesgo de incendio en la instalación y el establecimiento de medidas de protección contra incendios, de acuerdo con la legislación vigente.

Toda actividad industrial está sujeta a accidentes de múltiples tipos. Muchos de estos accidentes pueden reducir su riesgo de aparición mediante una conducta apropiada por parte de los propios trabajadores. Sin embargo, otro tipo de accidentes muchas veces son imprevisibles. Son contra éstos contra los que hemos de instalar una serie de medidas de prevención y corrección. Uno de estos accidentes es el posible desarrollo de un incendio en la industria.

La presencia del riesgo de incendio en los establecimientos industriales determina la probabilidad de que se desencadenen incendios que puedan generar de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Para ello se deben establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir las instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar una respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes. Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

La instalación contra incendios se dimensionará de acuerdo al Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las prescripciones del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales serán de aplicación, a partir de su entrada en vigor, a los nuevos establecimientos industriales que se construyan o implanten y a los ya existentes que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, en la parte afectada por la ampliación o reforma.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este Reglamento son los establecimientos industriales, entendiéndose como tales los siguientes:

- Las industrias, tal como se definen en el artículo 3, punto 1, de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al transporte de personas y al transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.

Se aplicará además a los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, ponderada y corregida sea superior o igual a tres millones de Megajulios (MJ).

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

De esta forma, este reglamento nos es de aplicación para el diseño y construcción de la industria, excluyendo la zona de piscifactoría que no se encontrarían legislada por dicho reglamento ya que se considera actividad agropecuaria.

Además, según el Documento Básico DB-SI, con comentarios del Ministerio de Fomento, de fecha 23 de diciembre de 2016, en su página 5, se puede leer:

Aplicación del DB SI cuando un incendio no suponga riesgo para las personas

La aplicación del DB SI tiene como finalidad satisfacer el requisito básico SI, el cual tiene por objetivo "... reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental (Parte I, art. 11.1). Por tanto, la aplicación de las condiciones del DB SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas y voluntaria si únicamente existe riesgo para los bienes.

A título de ejemplo, en un aparcamiento situado al exterior, como puede ser en la cubierta de un edificio, o en un edificio de uso agropecuario, garaje o almacén, de poca superficie, una planta, ocupación mínima y ocasional, suficiente separación respecto de otros edificios, etc., puede ser suficiente aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas.

Por lo tanto, en el caso de un edificio de uso agropecuario, no son exigibles las condiciones de:

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- intervención de los bomberos (SI 5)
- resistencia al fuego de la estructura (SI 6)

Será suficiente con la aplicación de las condiciones de evacuación (S3) para la zona de cría de los langostinos. No obstante y como medida preventiva se ha previsto la colocación de extintores de polvo ABC de 6 kg cuya situación estará perfectamente señalizada en el plano de Planta general.

3 COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA

Según el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (RSIEI), aprobado por RD 2267/2004 de 3 de diciembre, se debe tener en cuenta:

- Cuando en un mismo edificio coexistan con la actividad industrial otros usos con distinta titularidad, para los que sea de aplicación la Norma Básica de la Edificación: condiciones de protección contra incendios, NBE/CPI96, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa.
- Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma Básica de la Edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

USOS	SUPERFICIE CPI	SUPERFICIE PROYECTO	APLICACIÓN
Comercial	>250 m²	16 m²	No
Administración	>250 m²	51 m²	No
Sala de reuniones	>100 personas sentadas	25 personas sentadas	No
Archivos	>250 m² o >750 m^3	7,5 m²	No
Comedor de personal	>150 m²	16,5 m²	No
Biblioteca	>250 m²	0 m²	No
Alojamiento	15 camas	0 m²	No

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

4 CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, estarán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO.

Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

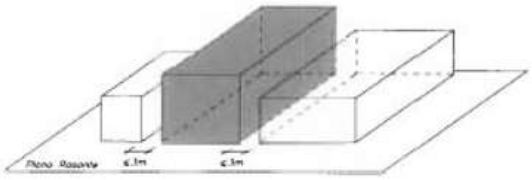
- **TIPO A:** el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.
- **TIPO B:** el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros

de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

- **TIPO C:** el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Por la configuración y ubicación de la instalación del edificio con relación a su entorno adoptamos la configuración Tipo B, ya que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio y se encuentra adosado a nuestra piscifactoría a una distancia menor de 3 m.

TIPO B



4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos indicados en el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Los establecimientos del Tipo B se consideran “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

En el establecimiento objeto de este proyecto se consideran tres sectores a diferenciar:

Sectores	Zonas comprendidas	Superficie (m^2)
Sector 1	Oficinas	164,16
Sector 2	Sala de máquinas	125,74
Sector 3	Procesado, almacenes y muelles	998,54

En estos sectores no se incluye la superficie en la nave utilizada para posteriores ampliaciones ya que se trata de espacios vacíos sin riesgo efectivo de incendios.

El nivel de riesgo intrínseco del sector se calcula mediante la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, para una actividad de producción:

$$Q_s = \frac{\sum_1^j G_i \, q_i \, C_i}{A} \cdot \, R_a \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

Donde:

- Qs: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m2 o Mcal/m2.
- Gi: Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- qi: Poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- Ci: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- Ra: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 % del sector de incendio.

- A: Superficie construida del sector de incendio, en m^2.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci, del coeficiente de peligrosidad por activación, Ra, y del poder calorífico qi, de cada combustible, se deducen de las tablas correspondientes que figuran en el Real Decreto 2267/2004.

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B_1 en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a un temperatura inferior a 100 ºC.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 ºC y 200 ºC.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 ºC.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C_i= 1,60	C_i = 1,30	C_i = 1,00

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se puede utilizar la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^j S_i \, q_{si} \, C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

Donde:

- Qs, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en las fórmulas anteriores
- qsi = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- Si = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego qsi diferente, en m².

Para actividades de almacenamiento, se puede utilizar la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^j S_i \, q_{vi} \, C_i \, h_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

Donde:

- Qs, Ci, Ra y A: tienen la misma significación que en las fórmulas anteriores.
- qvi: Carga de fuego aportada por cada m3 de zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3 o Mcal/m3. Se toma el dato de la actividad más similar de la tabla 1.2 del RD 2267/2004.
- hi = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

- Si = Superficie ocupada en planta por cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m2.

En un mismo sector pueden coexistir zonas de almacenamiento con zonas de producción, en ese caso, para calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Qs, del sector de incendio, se puede aplicar una combinación de las fórmulas presentadas anteriormente:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i S_i \, q_{si} \, C_i \; + \sum_1^j S_j \, q_{vj} \, C_j \, h_j}{A} \cdot \; R_a$$

Este es el caso del sector 1 y 3 de incendio considerado, de manera que se va a utilizar esta fórmula para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco, tomando los valores correspondientes de cada parámetro de las tablas que figuran en el RD 2267/2004. Para el sector 2 se utilizará la primera fórmula considerando el propano como el combustible mayoritario y más peligroso.

Al considerarse tres sectores de incendio, se desarrollarán dos fórmulas que correspondan a las actividades realizadas en cada uno de ellos.

SECTOR 1

En este sector se localiza la recepción, la sala de oficinas y despachos, sala de reuniones comedor, almacén de material de oficina y baños.

La actividad principal desarrollada en el interior de este sector es oficinas comerciales.

qs		Ra
MJ/m2	Mcal/m2	
800	192	1,5

El almacén de material de oficina contiene material de oficina.

qv		Ra
MJ/m2	Mcal/m2	
1300	313	2,0

El grado de peligrosidad de los combustibles se va a considerar medio Ci=1,3 debido a la presencia de material plástico, componentes eléctricos y material de oficina inflamable.

Los datos a tener en cuenta para la estimación de carga de fuego, siendo 1 la zona de trabajo y 2 los almacenes, son:

Qs1	192 Mcal/m2
Ra1	1,5
S1	145,58 m2
A	164,16 m2
Ci	1,3
Qv2	313 Mcal/m2
H2	3 m
S2	18,58 m2
Ra2	2,0

$$Q_s = \frac{\sum_1^i S_i\, q_{si}\, C_i \;+ \sum_1^j S_j\, q_{vj}\, C_j\, h_j}{A} \cdot R_a$$

$$Qs = \frac{192 \cdot 145{,}58 \cdot 1{,}3 + 313 \cdot 18{,}58 \cdot 1{,}3}{164{,}16} \cdot 2$$

El resultado de carga de incendios para el sector 1 es de Qs= 534,80 Mcal / m2

SECTOR 2

En este sector se localiza la sala de máquinas. Se trata de una zona donde se encuentra almacenado combustibles inflamables para la calefacción de la piscifactoría.El peligro principal de esta zona es el GLP.

Conociendo la masa de propano almacenada estimada en 2.678,40 kg y sabiendo que el poder calorífico del propano es de 13,97 kWh/kg, se aplicará la primera de las tres fórmulas. El grado de peligrosidad se considera alto debido a la presencia de liquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1.

Gi	2.678,40 kg
qi	12,01 Mcal/kg
Ci	1,6
A	125,74 m2
Ra	1,00 (calderas, edificios de)

$$Q_s = \frac{\sum_1^j G_i\, q_i\, C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

$$Qs = \frac{2.678{,}40 \cdot 12{,}01 \cdot 1{,}6}{125{,}74} \cdot 1$$

El resultado de carga de incendios para el sector 1 es de Qs= 409,32 Mcal / m2

SECTOR 3

En este sector se localiza la zona de procesado y almacenes de material auxiliar y producto terminado. Además, se encuentran los muelles de carga y los vestuarios para los trabadores.

La actividad principal desarrollada en el interior de este sector es congelados, que comprende la mayor parte del producto almacenado en la planta. Se considera para facilitar los cálculos que todo lo que no sea almacenes, ya sean de material auxiliar o de producto terminado, opera en función de los valores de congelado

qs		Ra
MJ/m2	Mcal/m2	
800	192	1,5

Para los almacenes de material auxiliar, la mayor parte serán embalaje de alimentación (Envases plásticos, etiquetas, recambios de maquinarias, piensos para las piscinas, medicamentos para los animales etc.)

qv		**Ra**
MJ/m2	**Mcal/m2**	
800	192	1,5

Para almacenes de producto terminado se tendrá en cuenta los siguientes valores

qv		**Ra**
MJ/m2	**Mcal/m2**	
372	89	1,0

El grado de peligrosidad de los combustibles se va a considerar medio Ci=1,3 debido a la presencia de material plástico, cartones y componentes eléctricos.

Los datos a tener en cuenta para la estimación de carga de fuego, siendo 1 la zona de trabajo, los almacenes de material auxiliar y 3 las cámaras de refrigeración son:

Qs1	192 Mcal/m2
Ra1	1,5
S1	661,05 m2
A	975,41 m2
C1,2,3	1,3
Qv2	192 Mcal/m3
H2	4 m
S2	153,48 m2
Ra2	1,5
Qv3	89 Mcal/m3

H3	2,40 m
S3	161,28 m2
Ra3	1,0

$$Q_s = \frac{\sum_1^i S_i\, q_{si}\, C_i \;+\; \sum_1^j S_j\, q_{vj}\, C_j\, h_j}{A} \cdot R_a$$

$$Qs = \frac{661{,}05 \cdot 192 \cdot 1{,}3 + 153{,}48 \cdot 192 \cdot 1{,}3 \cdot 4 + 89 \cdot 161{,}28 \cdot 1{,}3 \cdot 2{,}40}{975{,}41} \cdot 1{,}5$$

El resultado de carga de incendios para el sector 3 es de Qs= 558,23 Mcal / m2.

Según la tabla 1.3 del Anexo I del Reglamento, en función de la densidad de fuego ponderada y corregida, el nivel de riesgo intrínseco de la industria es medio con un nivel medio de 5.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Sectores	**Qs (Mcal/m2)**	**Nivel de riesgo intrínseco**
SECTOR 1	534,80	Medio 5
SECTOR 2	409,32	Medio 5
SECTOR 3	558,23	Medio 5

5 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO.

5.1 UBICACIONES NO PERMITIDAS

No existe ninguna restricción para la configuración Tipo B y Nivel Medio 5 de Riesgo para nuestra industria.

5.2 SECTORIZACIÓN

La máxima superficie construida admisible en cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

La industria del presente proyecto cuenta con una superficie de 2400 m^2, inferior al límite de 2500 m^2.

5.3 MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicables a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar según la norma UNE 23727. Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su periodo de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego, conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado “CE” que les sea aplicable.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, El 30 (RF-30).

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

5.4 ESTABILIDAD AL FUEGO

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de la incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

Según el nivel de riesgo intrínseco (alto) y la configuración del establecimiento industrial (tipo B), en acorde con la tabla 2.2 del RD, (tabla 3 del presente anejo), será exigible un grado de estabilidad al fuego de R90 (EF – 90).

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF -120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF -180)	R 120 (EF -120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF- 90)

En este caso y de acuerdo a la tabla 2.3 del RD, se exige estabilidad al fuego R 30 (EF 30), ya que la estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes en establecimientos industriales de Tipo B.

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R15 (EF-15)
Riego alto	R 60 (EF-60)	R30 (EF-30)

5.5 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

a) Capacidad portante R.

b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.

c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).

b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.

c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.

d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida anteriormente, es decir R 15 (EF15), para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo.

	Sin función portante	Con función portante
Riesgo bajo	EI 120	REI 120 (RF-120)
Riesgo medio	EI 180	REI 180 (RF-180)
Riesgo alto	EI 240	REI 240 (RF-240)

5.6 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación (P), deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1{,}10 \cdot p \text{ si } p < 100$$

El personal trabajador dentro de la sala de procesado oficinas y mantenimiento se considera de 5 personas en oficinas y 8 personas en sala de procesado. Por seguridad se consideran 5 personas más debido a cargas y descargas en los muelles de expedición, los flujos de personal hacia los almacenes de materias auxiliares para la piscifactoría y las cámaras de residuos las cuales incluyen residuos de la piscifactoría. El personal total a contabilizar será pues de 18 personas. El valor P será de 19,8, por lo que se redonderá a 20 para garantizar la seguridad.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de Tipo B debe satisfacer las siguientes condiciones:

Elementos de evacuación

- Origen de la evacuación: Se considera como origen de evacuación cualquier punto ocupable del recinto, siendo los más desfavorables de evacuación los señalados para cada recinto.
- Recorrido de la evacuación: Se considera la longitud real medida sobre los ejes de los pasillos de evacuación. Estos recorridos de evacuación vienen indicados en los planos.
- Salida del recinto: Es una puerta o paso que conducen bien directamente o bien a través de otros recintos hacia una salida de planta.

Número y disposición de salidas.

Se han considerado tres salidas de emergencia para la instalación, mayor que el número exigido.

La distancia de las salidas vendrá determinada por la distancia máxima de los recorridos evacuados.

Para uso industrial la distancia máxima de los recorridos de evacuación, con riesgo MEDIO es de 35 metros si el recorrido es único y 50 m si existen salidas alternativas (P es < 25 personas). Como se disponen de 3 salidas y tal como están dispuestas (véase el plano correspondiente), desde cualquier punto de la nave ningún recorrido es mayor de 50 metros, si existen 2 salidas alternativas, ni de 35 m, si la salida es única. Por lo tanto, se cumple con lo dispuesto en la norma.

Dimensionado de salidas y pasillos

El Reglamento remite al artículo 7 de la NBE-CPI 96, apartado 7.4. Este dispone que la anchura (A) en metros de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual que P/200, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación:

- Para las puertas y pasillos: A= 20 / 200 = 0,1 m.

Como con estos valores no se llega al mínimo de anchura, se toma este calor como anchura a cumplir:

- Para puertas, salidas de evacuación → A > 0,70 m
- Para pasillos y recorridos de evacuación → A > 1,00 m

Señalización e iluminación

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando

no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Todas las salidas del recinto están señalizadas, el número de señales será imprescindible, un número excesivo de señales puede confundir a los ocupantes. Se señalizarán las salidas de las que se disponen.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Las salidas se hallarán señalizadas mediante el tipo de señal definida en la norma UNE 23034:1988 utilizándose para este caso con los rótulos de “SALIDA DE EMERGENCIA”.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.7 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES.

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Se debe disponer de un sistema de evacuación de humos si los sectores con actividades de producción tienen un riesgo medio y su superficie construida es mayor o igual a 2000 m2.

Es obligatorio para nuestra nave disponer de sistemas de ventilación y eliminación de humos. La ventilación será natural y los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática. Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-23 585.

5.8 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS AGROPECUARIOS

Las zonas de cría de langostinos son instalaciones acuícolas y, en consecuencia, instalaciones agropecuarias. Se deberán seguir las directrices del Documento Básico SI del 20 diciembre 2019.

Se dispondrá de 4 salidas de evacuación de la instalación de piscifactoría para garantizar la evacuación segura de los trabajadores haciendo que la longitud del recorrido desde cualquier punto de la instalación no exceda los 50 m.

No se dispone de pasillos ni escaleras en la instalación. Sólo se tendrán en cuenta las puertas de emergencia de acceso al exterior de la nave.

El dimensionado de los elementos de evacuación viene dado por la siguiente fórmula:

$$A \geq P / 200 \geq 0{,}8 \text{ m}$$

Como con estos valores no se llega al mínimo de anchura, se toma este calor como anchura a cumplir:

- Para puertas, salidas de evacuación → A > 0,80 m

Señalización e iluminación

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Todas las salidas del recinto están señalizadas, el número de señales será el imprescindible, un número excesivo de señales puede confundir a los ocupantes.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Las salidas de emergencia se hallarán señalizadas mediante el tipo de señal definida en la norma UNE 23034:1988 utilizándose para este caso con los rótulos de “SALIDA DE EMERGENCIA”.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el número anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

6.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Siguiendo el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se deben instalar unos detectores automáticos de incendios, ya que en los edificios de tipo B, con un nivel de riesgo MEDIO y superficie construida de 2.000 m^2 se considera obligatorio. Se dispondrá de un detector automático óptico en salas cuya superficie sea inferior a 40 m2 y se incorporará uno más cada 30 m2.

6.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se debe instalar un sistema manual de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando la superficie total construida es mayor de 1.000 m^2.

La instalación de un sistema manual de alarma de incendio se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio. Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador. Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros. Se situarán preferentemente junto a los extintores de incendios. La distribución de los sistemas manuales de alarma de incendio se pueden visualizar el plano correspondiente.

6.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

La zona de procesado no alcanza los 10.000 m^2 de superficie construida, por lo que no es obligatorio un sistema de comunicación de alarma. Sin embargo, dada la superficie del proyecto conjunto junto a la piscifactoría, podría ser una buena opción un sistema de comunicación de alarma mediante señal acústica.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por «emergencia parcial» o por «emergencia general», y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

6.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“Red de agua contra incensios”), si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales sectoriales o específicas.
- Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:
    - Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
    - Red de hidrantes exteriores.
    - Rociadores automáticos.
    - Agua pulverizada.
    - Espuma.

Cuando en una instalación de un establecimiento industrial coexistan varios de estos sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima.

En base a lo expuesto en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se va a determinar la obligatoriedad de ejecución de las instalaciones enumeradas anteriormente.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios («red de agua contra incendios»), para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a la red de bocas de incendio equipadas (BIE).

6.4.1 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Los sistemas BIEs en configuraciones de edifios Tipo B son obligatorias a partir de nivel de riesgo medio cuando la superficie total construida es de 500 m^2. Es por ello que será obligatorio la aplicación de sistemas BIEs en nuestra industria para el sector 3.

Se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
BAJO	DN 25 mm	2	60 min
MEDIO	DN 45 mm*	2	60 min
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIE indicado, el factor «K» del conjunto, proporcionado por el fabricante del equipo. Los diámetros equivalentes mínimos serán 10 mm para BIE de 25 y 13 mm para las BIE de 45 mm

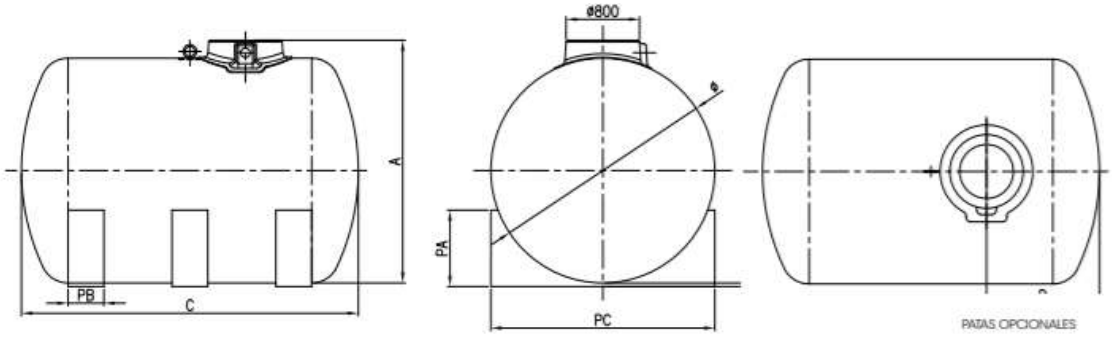
Las características de las BIE deberán ser las siguientes: DN 45 mm, tiempo de autonomía de 60 minutos, caudal de 199 l/min (3,3 l/s), y se deberá comprobar que la presión dinámica en la boquilla no sea superior a 6 bar ni inferior a 3 bar, y si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

El depósito de agua necesario para garantizar el funcionamiento del sistema BIE:

$$\text{Capacidad del depósito} \rightarrow 2 \cdot 199 \cdot 60 = 23.880 \text{ l}$$

Se ha escogido un depósito de almacenamiento de 25 m3 para garantizar el suministro de agua al sistema de extinción de incendios.

Referenica	Volumen útil (m3)	Diámetro (mm)	A (mm)	C (mm)	Nº Patas
DCI 3 / 25000-SP	25	2500	2700	5935	4



6.4.2 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si se cumplen las siguientes circunstancias.

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m^2)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥ 300	NO	SÍ	
	≥ 1000	SÍ*	SÍ	
B	≥ 1000	NO	NO	SÍ
	≥ 2500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3500	SÍ	SÍ	SÍ
C	≥ 2000	NO	NO	SÍ
	≥ 3500	NO	SÍ	SÍ
D o E	≥ 5000	SÍ	SÍ	SÍ
	≥ 15000	SÍ	SÍ	

La industria cuenta con una configuración de tipo B y riesgo intrínseco medio, sin embargo, en ninguno de los tres sectores de incendio se superan los 2.500 m^2. Por tanto, no es necesaria la colocación de sistemas de hidrantes exteriores.

6.4.3 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo es medio y su superficie total construida es de 2500 m2 o superior. Al ser nuestra industria menor a esta cifra, no es obligatorio disponer de un sistema de rociado automático de agua.

6.5 EXTINTORES DE INCENDIOS

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Para combustibles de clase A con un riesgo medio la eficacia del extintor se considera 21-A de hasta 400 m2 (más un extintor por cada 200 m2 o fracción en exceso).

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg de polvo seco BC o ABC.

Es por ello que se dispondrá de cinco extintores de dióxido de carbono de eficacia mínima 34B para fuegos eléctricos y un extintor automático para las calderas que será de tipo A de 5 kg. Las ubicaciones de los mismos se muestran en el plano.

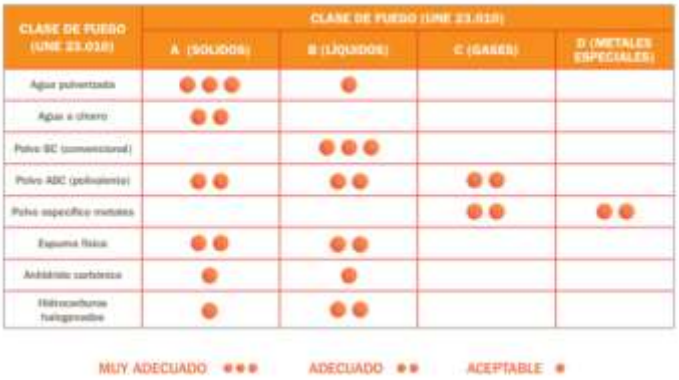
Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al «Reglamento de aparatos a presión» y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m. Se situarán próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010), los agentes extintores, utilizados en extintores, que figuran en la siguiente tabla.

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego:



CLASE DE FUEGO (UNE 23.010)	CLASE DE FUEGO (UNE 23.010)			
	A (SÓLIDOS)	B (LÍQUIDOS)	C (GASES)	D (METALES ESPECIALES)
Agua pulverizada	●●●	●		
Agua a chorro	●●			
Polvo BC (convencional)		●●●		
Polvo ABC (polivalente)	●●	●●	●●	
Polvo específico metales			●●	●●
Espuma física	●●	●●		
Anhídrido carbónico	●	●		
Hidrocarburos halogenados	●	●●		

MUY ADECUADO ●●● ADECUADO ●● ACEPTABLE ●

Es por ello que se han seleccionado extintores de polvo ABC (polivalente) con las siguientes características:

EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC DE 6KG

MODELO BILI6-27A

El extintor de polvo ABC es aquél cuyo agente extintor se encuentra en estado pulverulento y es proyectado mediante la presión proporcionada por un agente impulsor.

Forma de extinción: Por acción sobre las reacciones en cadena.

Modelo	Tipo	Agente impulsor	Carga	Peso total	Tiempo de funcionamiento	Presión de Prueba
BILI6-27A	Polvo ABC 30%	N_2 seco	6kg ± 2%	9,30kg	16,5s	25bar

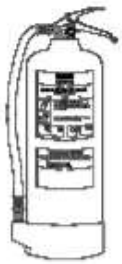
Características Técnicas

Agente extintor	Polvo ABC 30%
Carga agente extintor	5,880 a 6,120kg
Agente impulsor	N_2 seco
Carga agente impulsor	80g. ± 20%
Eficacia	27A-183B
Tiempo de funcionamiento	16,5s
Temperaturas de servicio	-20ºC a +60ºC
Apto para clases de fuego	A , B , C
Presión de prueba	25Bar
Presión de trabajo a 20ºC	15Bar
Presión máxima de trabajo a 60ºC	17Bar
Presión de rotura	100Bar



Dimensiones

Altura	515mm
Diámetro del cilindro	150mm
Volumen	6,72l.
Peso extintor vacío	3,30kg
Peso extintor lleno	9,30kg
Espesor mínimo de pared	1,50mm



Componentes

Botella	Acero laminado en frío DC04 según EN10130
Pintura	Pintura en polvo poliéster RAL3000
Válvula	Latón
Tubo sonda	PVC
Manguera	PVC y tejido intermedio de poliéster
Difusor	Polipropileno

La distribución de los extintores en las diferentes zonas de la industria será la siguiente:

Zonas	Superficie (m^2)	Nº extintores
Muelle de carga 1	110	1
Muelle de carga 2	70	1
Almacén de alimentación y mezcla	124	1
Almacén de material auxiliar	30	1
Sala de procesado	158	1
Sala de máquinas	126	1
Oficinas	165	1

En cuanto a la piscifactoría vamos a considerarla como una zona de riesgo bajo, por lo que se dispondrá de un total de 17 extintores, aproximadamente cada 600 m2 de instalación.

En total los extintores disponibles en la instalación serán de 24 extintores.

6.6 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

a) Estén situados en planta bajo rasante.

b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

En base a estos criterios, se deberá de contar con un sistema de alumbrado de emergencia que deberá de cumplir las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

c) Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en puntos de ubicación de instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

6.7 SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando

no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Deben señalizarse los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

7 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Se deberá realizar un programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios, que queda descrito en la siguiente tabla:

Realizado por:	La persona titular de la instalación	Instalador del equipo o sistema	Instalador del equipo o sistema
Equipo o sistema	Cada 3 meses	Cada año	Cada 5 años
Extintores de incendio.	Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc. Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del boletín de gas impulsor (si existe), estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.)	Verificación del estado de carga (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con boletín de impulsión, estado del agente extintor. Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor. Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP 5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.

2021

ANEJO XVII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

.

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR HUESCA

ANEJO XVII. Estudio de gestión de residuos en obras de construcción y demolición

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO 2

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN 2

4 CLASIFICACIÓN Y CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 3

4.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS. 3

4.2 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA. 4

5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 4

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS. 8

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 8

8 PLIEGO DE CONDICIONES 9

8.1 PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008) 9

8.2 DEFINICIONES. (SEGÚN ARTICULO 2 RD 105/2008) 15

9 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 15

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 15

ANEJO XVII. Estudio de gestión de residuos en obras de construcción y demolición

1 INTRODUCCIÓN

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

2 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Promotor:	-
Titulo:	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Emplazamiento:	Fincas rurales en las inmediaciones de la localidad (anejo III)

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2.000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

4 CLASIFICACIÓN Y CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

4.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS.

- RCDs de Nivel I.

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs de Nivel II.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan félsica ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se

contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

4.2 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Los residuos procederán de:

RCD´s Nivel I				
LER	Descripción	**Tm**	**Densidad**	**m^3**
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las de código 17 05 03.	3.611,49	1,5	2.407,66

RCD´s Nivel II				
LER	Descripción	**Tm**	**Densidad**	**m^3**
17 01 01	Hormigón (1%)	53,8	2,5	21,52
17 04 05	Acero (1%)	0,208	7,8	0,026
17 02 03	Plásticos idem	0,208	0,025	8,32
20 01 01	Papel ($1m^3$ x $250m^2$ construidos)	1,04	0,02	52

(Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)

5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto se produce a través de dos actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

- **Excavación en vaciado y zanjas:**

  Se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la ejecución de la cimentación de la nave.

Parte de las tierras procedentes de la excavación serán reutilizadas en la nivelación del exterior del recinto que presenta algunas irregularidades. El resto de tierras se trasladarán a vertedero.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos para alcanzar los siguientes objetivos.

- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

  Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra.

  Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de transito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

  Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizaran, reciclaran o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer de los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea mas fácil su valorización y gestión en el vertedero.**

  La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez c1asificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central repicadora.

- **Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.**

  No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

  Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

  Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro can menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

  La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deben tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

  El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

  El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

  Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- **Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

  Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

- **Acopio de materiales fuera de las zonas de transito.**

  De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, can el fin de evitar que la rotura de piezas origine la producción de nuevos residuos.

- **No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra.**

  De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

- **Reutilización:**

  La ejecución de las obras de excavación en vaciado generará un volumen de tierra de 2.407,66 m3, de los que está previsto reutilizar todo el material posible en el relleno y nivelación del recinto exterior. El material restante se destinará a vertedero autorizado.

- **Valorización:**

  Los materiales susceptibles de valorización (maderas, metales, plásticos, vidrios, papel.) se entregaran a un gestor autorizado para que proceda a su valorización.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Según el R.D los/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones. Cuando. De forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tm

- Ladrillos. Tejas. Cerámicos: 40 Tm

- Metal: 2 Tm
- Madera: 1 Tm
- Vidrio: 1 Tm
- Plástico: 0,5 Tm
- Papel y cartón: 0,5 Tm

Las cantidades anteriormente mencionadas no se superan en este caso, con lo que no será necesario disponer de contenedores independientes para cada uno de los residuos.

8 PLIEGO DE CONDICIONES

8.1 PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

    a) Estimación de los residuos que se van a generar.

    b) Las medidas para la prevención de estos residuos.

    c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

    d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.

    e) Pliego de Condiciones

    f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capitulo específico.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como levara a cabo esta gestión, si decide asumirla al mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debes mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta c1asificación de forma individualizada.

Si al no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan donde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas 6rdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, ademes, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositar.

- Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizara mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc...., para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o Valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinteras y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales Iguales o inferiores a 1 m3, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra ...) que se realicen en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a 10 largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor, envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptara las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberían establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de Licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del

	contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD´s adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales a autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD´s que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
X	Se llevará a cabo un control documental en el que quedaran reflejados los avales de retirada de cada transporte de residuos.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán con forme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la Legislación autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados par el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas/ cubas de hormigón serán tratados como escombros.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8.2 DEFINICIONES. (SEGÚN ARTICULO 2 RD 105/2008)

- Productor de los residuos. Es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia 0 del bien inmueble objeto de las obras.

- Poseedor de los residuos. Es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

    - RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

    - RSU: Residuos Sólidos Urbanos

    - RNP: Residuos NO peligrosos

    - RP: Residuos peligrosos

9 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En la obra que nos ocupa, como ya se ha citado anteriormente, no se han planteado zonas de acopio.

Igualmente, no se han planteado zonas para la separación de residuos, ya que no se contempla esta actuación en dicha obra.

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La cantidad de residuos que será necesario trasladar a vertedero autorizado por medio de gestor de residuos, serán las indicadas en el punto 4. Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán en la misma finca

RCD´s				
LER	**Descripción**	**Tm**	**€/Tm**	**Total €**
17 01 01	Hormigón	53,8	12	645,6
17 04 05	Acero	0,208	12	2,496
17 02 03	Plásticos	0,208	12	2,496
	Papel	1,04	12	12,48
Totales:				**663,072 €**

El coste económico de la gestión de los residuos producidos en la obra se considera como parte de los costes de ejecución material. estimados en un 16 % del valor de la obra, que se incorpora al presupuesto del Proyecto.

2021

ANEJO XVIII. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 INVERSIÓN INICIAL 2
3 INGRESOS 3
4 DESCOMPOSICIÓN DE GASTOS 6
4.1 MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES 6
4.2 MANO DE OBRA 6
4.3 SUMINISTROS 9
4.3.1 ILUMINACIÓN 9
4.3.2 GASTOS DE CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN 9
4.3.3 GASTOS HIDRÁULICOS 10
4.3.4 GASTOS ELÉCTRICOS TOTALES 10
4.3.5 AGUA 11
4.4 GASTOS DE MANTENIMIENTO 11
4.5 GASTOS DE COMBUSTIBLE: 11
4.6 OTROS GASTOS 12
4.7 TOTAL GASTOS ORDINARIOS 12
5 ANÁLISIS V.A.N. (VALOR ACTUAL NETO) 13
5.1 CÁLCULO DEL VAN DE LA INSTALACIÓN: 16
6 CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS PARA LA VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO 17
6.1 AUMENTO DE PRECIO DE PRODUCTO 17
6.2 AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN 19
6.3 REDUCCIÓN DE CONSTES EN EL PRESUPUESTO 21

1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto objeto del presente estudio de viabilidad económica consiste en una piscifactoría de engorde de langostinos y su posterior procesado para su venta en dos formatos, cocidos congelados y en fresco.

A continuación, se recogen los aspectos generales de la inversión, utilizados en el cálculo de su viabilidad económica:

- La vida útil del proyecto se considerará de 30 años, durante los cuales la fábrica estará en funcionamiento y generando rendimientos.
- El pago de la inversión se realizará el primer año y sin fraccionar.
- Se considerará un valor residual de la maquinaria del 10 % de su valor inicial, así como un 5 % de las instalaciones en el año 30.
- Los salarios de los trabajadores se verán incrementados un 1 % anual.
- El coste de las materias primas y auxiliares, así como de los suministros que requiere la industria para su funcionamiento, y el precio de venta de los productos permanecerá constante a lo largo del periodo de vida útil del proyecto.
- Se considerará que toda la producción será vendida a los precios detallados en su correspondiente apartado.
- La producción de langostinos será constante, según los estándares del diseño productivo, a lo largo de la vida útil del proyecto, produciendo el 100 % de la producción desde el primer año.

2 INVERSIÓN INICIAL

El terreno que se desea adquirir tiene una extensión de 15.904,49 m^2. El precio de compra de la parcela es de 5 €/m^2, por lo que la suma asciende a 79.522,45 €.

La inversión inicial también incluye la compra y montaje del equipamiento y las instalaciones, así como la adquisición de la maquinaria necesaria para el funcionamiento de la industria.

Aquisición de terrenos	79.522,45 €
Edificación de la industria	4.949.844,57 €
Maquinaria del proceso industrial	40.158,67 €

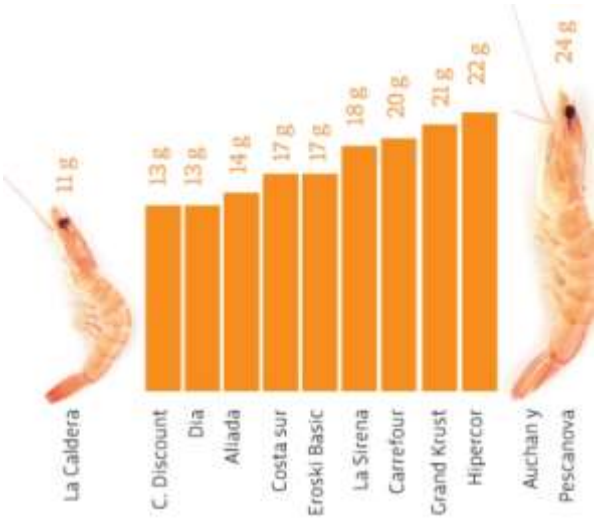
La inversión inicial total asciende a **5.069.525,69 €** (CINCO MILLONES SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)

3 INGRESOS

Dentro del capítulo de ingresos se incluyen los cobros correspondientes a la venta de los productos elaborados como cobros ordinarios, así como el valor residual de la maquinaria, estimado en un 10 % del inicial, y el valor residual de la instalación, estimado en un 5% del inicial, ambos como cobros extraordinarios en el último año de vida útil del proyecto. La producción no se verá afectada con el paso de los años, permaneciendo constante.

Para fijar un precio de venta, debemos fijar un precio competitivo que tenga cabida en el mercado. Se analizarán los precios y calibre de las siguientes marcas comerciales.

MARCA COMERCIAL	CALIBRE	PRECIO € / kg
E. Leclerc	60-80	10,50
Supersol	40-60	12,99
Carrefour (langostino mediano)	40-60	11,50
HiperUsera	40-60	9,95
Hipercor	40-60	10,95
Mercadona	60-80	7,25
Simply Market	40-60	12,99
Condis	n.d.	12,99
Ahorramás	40-60	9,98
Alcampo	40-60	10,50
Eroski	40-60	10,99
Carrefour (langostino pequeño)	35-45	8,50



El precio de venta mínimo en el mercado se establece en 7,25 y el máximo en 12,99. Nuestro producto es de un calibre entre 30-40 piezas por kg (25-30 g por langostino). Al ser un calibre superior se considera un producto de más calidad y más atractivo para el cliente. Podemos maximizar el precio en €/kg de producto en crudo y subirlo por encima de la competencia.

Los precios de venta asignados a los distintos formatos de los que dispone la empresa serán los siguientes:

Producto	Precios de venta
Langostino vannamei Crudo 500 g	9,95 €
Langostino vannamei Crudo 1 kg	18,95 €
Langostino vannamei Crudo 2 kg	38,95 €
Langostino vannamei Cocido congelado 500 g	12,95 €
Langostino vannamei Cocido congelado 1 kg	22,95 €
Langostino vannamei Cocido congelado 2 kg	46,95 €

Un tanque de langostinos produce al final del engorde un total de 264 kg. En esta cifra se han tenido en cuenta ya la mortalidad y supervivencia de los langostinos a la largo del engorde. Nuestro producto se almacenará congelado para satisfacer demanda en los meses de invierno. Sin embargo, una buena parte de nuestro producto se servirá en fresco. Se estima que un 60% de nuestro producto se venderá fresco al cliente y sólo un 40 % se venderá cocido congelado.

La producción anual se estima en 50 toneladas anuales, por lo que, si se mantiene la proporción mencionada, siendo 30 las toneladas de venta en fresco y 20 toneladas las de venta cocido y congelado.

Para estimar los ingresos obtenidos en la venta se han planteado 1000 simulaciones en las que se presentan diferentes combinaciones entre los 3 formatos para las 30 toneladas de langostino crudo y las 20 toneladas de congelado. Se han obtenido los siguientes resultados estadísticos:

INGRESOS VANNAMEI CRUDO		*INGRESOS VANNAMEI CONGELADO*		*INGRESOS TOTALES ANUALES DE LA INDUSTRIA*	
Media	583217,24	Media	703522,245	Media	1286156,27
Error típico	137,168501	Error típico	139,110439	Error típico	610,134191
Mediana	583254,465	Mediana	703533,781	Mediana	1286926,47
Desviación estándar	4335,47948	Desviación estándar	4399,05833	Desviación estándar	19294,1372
Varianza de la muestra	18796382,4	Varianza de la muestra	19351714,2	Varianza de la muestra	372263731
Curtosis	-0,08813366	Curtosis	-0,01435737	Curtosis	807,678104
Coeficiente de asimetría	-0,08393131	Coeficiente de asimetría	-0,14725578	Coeficiente de asimetría	-26,9485815
Rango	25620,8915	Rango	26347,2518	Rango	594864,861
Mínimo	569735,15	Mínimo	689964,059	Mínimo	708227,776
Máximo	595356,041	Máximo	716311,31	Máximo	1303092,64
Nivel de confianza(95,0%)	269,171763	Nivel de confianza(95,0%)	272,982182	Nivel de confianza(95,0%)	1197,29162

Podemos concluir que los ingresos anuales oscilarán en torno a los **1.286.000 €.**

Al final de la vida útil del proyecto se incluyen dos ingresos extraordinarios, ambos por valor residual, tanto de la maquinaria como de las instalaciones. La maquinaria del proceso industrial se adquirirá por un valor de 40.158,67, por lo que al final de su vida útil, el ingreso percibido será de **4.015,87 €.** La instalación se ha presupuestado con un valor de 4.949.844,57 €, por lo que al final de su vida útil el ingreso percibido será de **247.492,23 €.**

4 DESCOMPOSICIÓN DE GASTOS

4.1 MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

Con la producción anual de la industria, pueden estimarse los consumos de materias primas y auxiliares, y el gasto asociado al consumo de las mismas:

MATERIA PRIMA	CONSUMO (uds/año)	PRECIO (€/ud)	GASTO (€/año)
Alevines	$3{,}42 \times 10^6$	0.01	34.200 €
MATERIA AUXILIAR			
Piensos	58.378 kg	3.00 €/kg	175.134 €
Plástico termoformable	150 bobinas	60 €/bobina	9000 €
Cajas de cartón	60.000	0,30 €/ud	18.000 €
Sulfitos	250 kg	18,90 €/kg	4.725 €
TOTAL			**241.059 €**

4.2 MANO DE OBRA

En la industria la plantilla será de 16 trabajadores, los cuales trabajarán durante los 12 meses del año, un total de 240 días, percibiendo por ello 14 pagas anuales. La relación de trabajadores, salarios e impuestos se muestra a continuación:

CATEGORÍA PROFESIONAL	Nº DE TRABAJADORES	SALARIO MENSUAL	SALARIO ANUAL
Gerente	1	1.832,43	25.654,02 €
Personal Administrativo	2	1.205,20	2 x 16.872,80 €
Operarios de la línea	4	1.150,50	4 x 16.107 €
Equipo de mantenimiento y cuidado de las piscinas	4	1.350,10	4 x 18.901,40 €
Técnico de calidad	1	1.582,94	22.161,16

Estos salarios se incrementarán un 1% anual, por lo que a lo largo de la vida del proyecto esta será su relación:

AÑO	Gerente	Personal Administrativo	Operarios de la línea	Equipo de mantenimiento y cuidado de las piscinas	Técnico de calidad
1	1832,43	1205,20	1150,50	1350,10	1582,94
2	1850,75	1217,25	1162,01	1363,60	1598,77
3	1869,26	1229,42	1173,63	1377,24	1614,76
4	1887,95	1241,72	1185,36	1391,01	1630,90
5	1906,83	1254,14	1197,21	1404,92	1647,21
6	1925,90	1266,68	1209,19	1418,97	1663,69
7	1945,16	1279,34	1221,28	1433,16	1680,32
8	1964,61	1292,14	1233,49	1447,49	1697,13
9	1984,26	1305,06	1245,83	1461,96	1714,10
10	2004,10	1318,11	1258,28	1476,58	1731,24
11	2024,14	1331,29	1270,87	1491,35	1748,55
12	2044,38	1344,60	1283,58	1506,26	1766,04
13	2064,83	1358,05	1296,41	1521,33	1783,70
14	2085,48	1371,63	1309,38	1536,54	1801,53
15	2106,33	1385,35	1322,47	1551,91	1819,55
16	2127,39	1399,20	1335,69	1567,42	1837,74
17	2148,67	1413,19	1349,05	1583,10	1856,12
18	2170,15	1427,32	1362,54	1598,93	1874,68
19	2191,86	1441,60	1376,17	1614,92	1893,43
20	2213,78	1456,01	1389,93	1631,07	1912,36
21	2235,91	1470,57	1403,83	1647,38	1931,49
22	2258,27	1485,28	1417,87	1663,85	1950,80
23	2280,85	1500,13	1432,05	1680,49	1970,31
24	2303,66	1515,13	1446,37	1697,30	1990,01
25	2326,70	1530,28	1460,83	1714,27	2009,91
26	2349,97	1545,59	1475,44	1731,41	2030,01
27	2373,47	1561,04	1490,19	1748,73	2050,31
28	2397,20	1576,65	1505,09	1766,21	2070,82
29	2421,17	1592,42	1520,15	1783,87	2091,52
30	2445,38	1608,34	1535,35	1801,71	2112,44

Estos salarios dan como resultado el consecuente gasto en salarios y cotizaciones a lo largo de la vida útil del proyecto:

Año	Salarios	Salarios + Cotizaciones
1	221.594,38	299.152,41
2	223.810,32	302.143,94
3	226.048,43	305.165,38
4	228.308,91	308.217,03
5	230.592,00	311.299,20
6	232.897,92	314.412,19
7	235.226,90	317.556,32
8	237.579,17	320.731,88
9	239.954,96	323.939,20
10	242.354,51	327.178,59
11	244.778,06	330.450,37
12	247.225,84	333.754,88
13	249.698,09	337.092,43
14	252.195,08	340.463,35
15	254.717,03	343.867,99
16	257.264,20	347.306,66
17	259.836,84	350.779,73
18	262.435,21	354.287,53
19	265.059,56	357.830,40
20	267.710,15	361.408,71
21	270.387,26	365.022,80
22	273.091,13	368.673,02
23	275.822,04	372.359,75
24	278.580,26	376.083,35
25	281.366,06	379.844,18
26	284.179,72	383.642,63
27	287.021,52	387.479,05
28	289.891,74	391.353,84
29	292.790,65	395.267,38

30	295.718,56	399.220,06

4.3 SUMINISTROS

Dentro de este capítulo de gastos se encuentran los gastos derivados del uso de energía eléctrica, agua, combustibles, así como del mantenimiento, y otros gastos derivados de la actividad recogidos en un grupo común.

4.3.1 ILUMINACIÓN

El total de potencia instalada de iluminación es de 34,37 KW, comprendiendo al conjunto de las instalaciones diseñadas. Se considera un coeficiente de simultaneidad 0,7 debido a que algunas salas tendrán un menor uso: cámaras, vestuarios... Su uso diario será de 8 horas durante los 240 días del calendario laboral vigente, por lo que se obtiene el siguiente consumo energético:

Consumo iluminación: 34,37 x 0,7 x 8 x 240= 46.193,28 Kw

4.3.2 GASTOS DE CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN

En el sistema de calefacción está mediado por equipos eléctricos en su mayor parte.

Dado que este será el principal gasto de la instalación se va a ser lo más riguroso posible con el consumo en la realidad.

En el caso de las cámaras frigoríficas, es fácil suponer que se encuentran encendidas los 365 días del año y que siempre estarán ocupadas. Sin embargo, la sala de procesado y el tanque de sacrificio que también requieren de refrigeración solo estarán 8 horas al día. Por ello se propone un tiempo de funcionamiento intermedio de 16 h así como un coeficiente de simultaneidad de 0,8.

Consumo anual refrigeración= 45 kW x 0,8 x 16 h/d x 365 d/año = 210.240 kW

En el caso de la calefacción debemos tener en cuenta las necesidades caloríficas de los tanques de engorde.

Según el diseño productivo el nº de tanques al año que se deben tener puesta a régimen es de 190. La simultaneidad será de 0,8 debido a que parte del calor se aportará por medio del sistema de calderas con su consecuente gasto de combustible. Se considera un COP de 3 considerando los catálogos de los fabricantes.

Cosumo anual climatización tanques (puesta a régimen)= 27,4 kW/tanque x 24 h/d x 3 d/año x 190 tanques x 0,8 / 3 = 99.955,20 kW

Para la recirculación cada tanque está activo una media de 90 días al año. Sin embargo, se va a considerar un coeficiente de simultaneidad de 0,6 debido a que no siempre el sistema está mediado por electricidad y las necesidades caloríficas en verano son inferiores en recirculación. Se estima que los equipos de climatización funcionarán durante 16 horas diarias. Se considera un COP de 3 considerando los catálogos de los fabricantes.

Consumo anual climatización tanques (puesta en recirculación) = 19,10 kW/tanque x 16 h/d x 90 d/año x 190 tanques x 0,8 / 3 = 1.056.096.128 kW

4.3.3 GASTOS HIDRÁULICOS

Se incluye en este apartado el consumo de los termos que permiten calentar el agua en el sistema de fontanería. Asimismo, se incluyen los consumos eléctricos de los diferentes sistemas de bombeo que permiten el funcionamiento del proceso.

- Bombeo del sistema de recirculación: 33,80 kW
- Bombeo sistema de calefacción: 9,2 kW

Se considera un coeficiente de simultaneidad de 0,8 debido a que no están todos los tanques en funcionamiento a la vez. El bombeo en recirculación y en calefacción debe funcionar las 24 horas del día.

Consumo anual hidráulico= 43 x 0,8 x 24 x 365 =301.344 kW

4.3.3Gastos de actividad laboral.

La potencia de todos los equipos utilizados en el proceso productivo y los equipos de oficina y los termos eléctricos es de 45,66 kW.

Se considera un coeficiente de simultaneidad de 0,8 y 8 horas de funcionamiento diario.

Consumo anual actividad= 45.66 x 0,8 x 8 x 240 = 70.133,76 kW año

4.3.4 GASTOS ELÉCTRICOS TOTALES

El precio del kW se estima en 0,15 €, sin IVA.

La suma en kW asciende a 1.513.962,37 kW

Coste electricidad anual = 1.513.962,37 x 0,15 = 227.094,35 €

Coste de electricidad con IVA = 227.094,35 x 1,21 = **274.784,17 €**

4.3.5 AGUA

Se estima un gasto de agua potable entre los vestuarios, línea de procesado y limpiezas de las instalaciones. El consumo de 3 l/s por parte de todos los equipos que intervienen en la fontanería. Se debe considerar con un coeficiente del 0,8. Asimismo, sólo se consumirá dicha cantidad de agua durante 8 horas al día.

El consumo anual de agua potable = 3/1000 x 3600 x 0,8 x 8 x 240 = 16.588,8 m^3

En cuanto al agua de los pozos, se considera un gasto diario 5 m^3 por taque en funcionamiento durante 90 días. El llenado de los tanques equivale a 100 m^3. Al llenarse 190 tanques cada año, el consumo total de agua salada será:

Consumo agua salada= 5*90*190+100*190= 104.500 m^3.

Se estima un precio medio del agua de la red, sea salada o dulce, en torno a 0,8 € el m^3, obteniéndose el siguiente coste:

Coste de agua= 121.088,80 x 0,8 = 96.871,04 €

Coste de agua con IVA= 96.871,04 x 1.21 = **117.213,95 €**

4.4 GASTOS DE MANTENIMIENTO

Los gastos de mantenimiento del edificio se estiman en 24.000 € anuales. Incluyen reparaciones eléctricas e hidráulicas que no puedan ser reparadas por nuestro equipo técnico de mantenimiento. Se incluye también la probabilidad de comprar maquinaria nueva para el proceso industrial.

4.5 GASTOS DE COMBUSTIBLE:

Se garantizará el llenado del depósito de propano al menos 4 veces a lo largo del invierno. Se consideran 5,4 m^3 de capacidad de almacenamiento. El precio del propano se estima en 0,84 €/l, sin IVA.,

Consumo de combustible= 5400 x 0,84 x4= 18.144 €

Consumo de combustible con IVA= 18.144 x 1,21 = **21.954,24 €**

4.6 OTROS GASTOS

Dentro de este grupo de gastos se encuentran los gastos derivados de los seguros, las promociones realizadas y el gasto procedente de oficina.

El gasto en seguros se estima en 12.000 €/año, el de promociones en 7.000 €/año, y el gasto de oficina, incluyendo internet y teléfono, en 2.000 €/año. El total de este concepto asciende a **21.000 €/año.**

4.7 TOTAL GASTOS ORDINARIOS

En la tabla inferior se recoge la relación de gastos ordinarios calculados en los apartados anteriores: materias primas y auxiliares, mano de obra, electricidad, agua, saneamiento, mantenimiento y otros.

CONCEPTO	IMPORTE (€/AÑO)
Materias primas y auxiliares	241.059
Mano de obra	299.152,41 (primer año)
Electricidad	274.784,17
Agua	117.213,95
Mantenimiento	24.000
Combustible	21.954,24
Otros	21.000
Total	**999.163,77 €/año**

5 ANÁLISIS V.A.N. (VALOR ACTUAL NETO)

Por Valor Actual Neto de una inversión se entiende la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

Como su nombre indica, trata de determinar el valor que actualmente (ahora) tiene la inversión sobre la base de los importes que se percibirán en unos plazos determinados.

Se calcula sobre los flujos de caja que generará la inversión:

- El V.A.N. es el valor monetario que resulta de restar a la inversión inicial la suma de los flujos de caja esperados, ajustados con cierta tasa de descuento. Dicho de otro modo: consiste en situar a valor presente los flujos de caja futuros que va a generar el proyecto, descontados a un cierto tipo de interés (la tasa de descuento), y compararlos con el importe inicial de la inversión.
- Es el sistema más usado y, junto al TIR, dan una idea bastante clara y fiable de la facilidad/rentabilidad del proyecto de inversión.

Los datos esenciales para calcular el V.A.N. y el T.I.R. son:

1. El importe de la inversión: se incluirá el valor total de la inversión o desembolso inicial
2. Conocer (calcular) el Flujo Neto de Caja que dicha inversión producirá (dinero neto que dicha inversión generará cada año o periodo). Este es un aspecto vital del análisis, los flujos de caja deberían ser correctamente previstos, periodificados y netos.
3. Definir adecuadamente la Tasa de Descuento (porcentaje que deseamos aplicar para ajustar el valor al presente). Normalmente se utiliza el coste del capital de la empresa, también se puede usar el CAPM u otro método similar para definir una tasa de corte a partir de la cual la inversión no es considerada.

La Tasa de Descuento

La definición de esta tasa es esencial para el correcto cálculo del V.A.N. Es un porcentaje anual que minusvalora los flujos de caja al objeto de visualizar el valor posible de la nuestra inversión o desembolso inicial a un plazo determinado.

Podemos visualizarla como un tipo de interés anual con el que corregiremos los flujos de caja futuros para observar si “nos sale a cuenta” dicha inversión.

La Tasa de Descuento es una herramienta que nos servirá para introducir cualquier variable que pueda afectar al a inversión, tanto en sentido negativo como positivo: inflación, fiscalidad, riesgo, etc.

Cómo se calcula

Aunque puede aplicarse con los criterios objetivos o subjetivos que se deseen, lo habitual es que se aplique el coste del capital de la empresa o, sobre todo desde la perspectiva del inversor, se utilicen métodos de “rentabilidad exigible”.

Cálculo del Flujo Neto de Caja

Lo fundamental es determinar los fondos netos que proporcionará la inversión

Debe determinarse el cash flow que proporcionará la inversión: cobros menos pagos

Si se trata de un nuevo negocio serán la totalidad de los flujos de caja. Si se trata de una inversión, por ejemplo, en una nueva máquina, deberá calcularse sobre los flujos adicionales de fondos que dicha inversión reportará. Naturalmente, si dicha inversión se financia con un préstamos, el fuljo de caja deberá tener en cuenta los movimientos (pago de intereses y amortización del capital) que dicha financiación generará.

Dichos flujos de caja deben ser netos (habiendo descontado los impuestos aplicables)

Deben estar periodificados adecuadamente (normalmente por años).

No deben ser acumulados, deben reflejar el saldo netos del período (normalmente el año).

La fórmula para calcular el VAN se muestra a continuación:

$$-\mathrm{A}+\frac{Q1}{(1+k)^1}+\frac{Q2}{(1+k)^2}+\cdots..+\frac{Qn}{(1+k)^n}=0$$

O expresado de otro modo:

[Flujo Año 1÷ (1 + tasa 1) ^1] + [Flujo Año 2÷ (1 + tasa 2) ^2] +…+ [Fn÷ (1+r) ^n] – Inversión

En definitiva, se calcula el cash flow descontado acumulado y se le resta la inversión o desembolso inicial. En este caso (es lo más habitual) la tasa será única para todos los años pero podría haber una tasa distinta para período.

En términos generales:

- Si el V.A.N es negativo la inversión debería descartarse
- Si el V.A.N. es positivo la inversión puede ser interesante

El V.A.N. es un dato muy interesante y si está bien calculado, es una valiosa referencia en el análisis de opciones de inversión y negocio. No obstante, es preciso recordar que la toma de decisiones de inversión no puede basarse en un solo dato o ratio. Un V.A.N. interesante es un buen punto de partida, pero deberá contrastarse con otros datos, análisis como la T.I.R. antes de llegar a conclusiones definitivas. Lo mismo debe decirse en el caso de que el V.A.N. sea poco atractivo.

Ventajas del V.A.N.:

- Es un modelo sencillo de llevar a la práctica
- Ofrece un valor actual fácilmente comprensible
- Es flexible y permite introducir en el criterio cualquier variable que pueda afectar a la inversión.

Desventajas del V.A.N.:

- Hay que tener especial cuidado en la determinación de la tasa de descuento
- Cuando las tasas de descuento son distintas para cada periodo el cálculo se complica notablemente.

5.1 CÁLCULO DEL VAN DE LA INSTALACIÓN:

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	PAGOS ORDINARIOS	PAGO INVERSIÓN	FLUJO CAJA	VAN	VAN ACUMULADO
0				5.069.525,69		-5.069.525,69	-5.069.525,69
1	1.286.156,27		979.519,54		306.636,73	293.432,28	-4.776.093,41
2	1.286.156,27		982.456,29		303.699,98	278.107,17	-4.497.986,25
3	1.286.156,27		985.422,41		300.733,86	263.532,06	-4.234.454,19
4	1.286.156,27		988.418,19		297.738,08	249.671,64	-3.984.782,54
5	1.286.156,27		991.443,93		294.712,34	236.492,23	-3.748.290,32
6	1.286.156,27		994.499,93		291.656,34	223.961,66	-3.524.328,66
7	1.286.156,27		997.586,48		288.569,79	212.049,29	-3.312.279,36
8	1.286.156,27		1.000.703,90		285.452,37	200.725,86	-3.111.553,50
9	1.286.156,27		1.003.852,50		282.303,77	189.963,46	-2.921.590,05
10	1.286.156,27		1.007.032,58		279.123,69	179.735,47	-2.741.854,58
11	1.286.156,27		1.010.244,46		275.911,81	170.016,51	-2.571.838,07
12	1.286.156,27		1.013.488,46		272.667,81	160.782,35	-2.411.055,72
13	1.286.156,27		1.016.764,90		269.391,37	152.009,91	-2.259.045,81
14	1.286.156,27		1.020.074,11		266.082,16	143.677,15	-2.115.368,66
15	1.286.156,27		1.023.416,41		262.739,86	135.763,06	-1.979.605,61
16	1.286.156,27		1.026.792,13		259.364,14	128.247,61	-1.851.357,99
17	1.286.156,27		1.030.201,61		255.954,66	121.111,70	-1.730.246,29
18	1.286.156,27		1.033.645,18		252.511,09	114.337,12	-1.615.909,18
19	1.286.156,27		1.037.123,19		249.033,08	107.906,48	-1.508.002,70
20	1.286.156,27		1.040.635,98		245.520,29	101.803,24	-1.406.199,46
21	1.286.156,27		1.044.183,89		241.972,38	96.011,60	-1.310.187,86
22	1.286.156,27		1.047.767,29		238.388,98	90.516,51	-1.219.671,35
23	1.286.156,27		1.051.386,52		234.769,75	85.303,62	-1.134.367,73
24	1.286.156,27		1.055.041,94		231.114,33	80.359,26	-1.054.008,48
25	1.286.156,27		1.058.733,91		227.422,36	75.670,38	-978.338,10
26	1.286.156,27		1.062.462,81		223.693,46	71.224,55	-907.113,55
27	1.286.156,27		1.066.228,99		219.927,28	67.009,94	-840.103,60
28	1.286.156,27		1.070.032,84		216.123,43	63.015,26	-777.088,35
29	1.286.156,27		1.073.874,73		212.281,54	59.229,74	-717.858,61
30	1.286.156,27	240.902,02	1.077.755,03		449.303,26	119.963,98	-597.894,63

Se ha fijado una tasa de descuento de 4,5 % anual.

6 CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS PARA LA VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO

El Valor Actual Neto, VAN, de la inversión es igual a -597.894,63 €. Este resultado, es inferior a cero, lo cual indica que la inversión no es viable económicamente.

Se plantean las siguientes alternativas:

6.1 AUMENTO DE PRECIO DE PRODUCTO

Los precios del producto impiden ser competitivos con otras marcas comerciales y nos da poco margen de maniobra en cuanto a la oferta y la demanda. Asimismo, los gastos aumentan anualmente, mientras que los ingresos se consideran los mismos anualmente. Nuestra estrategia comercial no debe competir en precios, por lo que optaremos en fijarnos en los precios de nuestra competencia.

La empresa NORAY, en Medina del Campo, Valladolid, tiene una piscifactoría de langostinos de interior con una producción anual similar a la nuestra. Los precios de venta de su producto deberán aproximarse a los nuestros para averiguar si la explotación es viable económicamente.

- Precio langostino crudo: 30 €/kg
- Precio langostino cocido: 38 €/kg

Teniendo en cuenta dichos precios de venta y el hecho de que nuestra producción se destina en una proporción 60/40 para langostino fresco y langostino cocido congelado, se obtiene un cobro anual de 1.660.000 €.

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	PAGOS ORDINARIOS	PAGO INVERSIÓN	FLUJO CAJA	VAN	VAN ACUMULADO
0				5.069.525,69		-5.069.525,69	-5.069.525,69
1	1.660.000,00		979.519,54		680.480,46	651.177,47	-4.418.348,22
2	1.660.000,00		982.456,29		677.543,71	620.447,07	-3.797.901,15
3	1.660.000,00		985.422,41		674.577,59	591.130,05	-3.206.771,10
4	1.660.000,00		988.418,19		671.581,81	563.162,54	-2.643.608,56
5	1.660.000,00		991.443,93		668.556,07	536.483,52	-2.107.125,04
6	1.660.000,00		994.499,93		665.500,07	511.034,67	-1.596.090,37
7	1.660.000,00		997.586,48		662.413,52	486.760,30	-1.109.330,06
8	1.660.000,00		1.000.703,90		659.296,10	463.607,21	-645.722,85
9	1.660.000,00		1.003.852,50		656.147,50	441.524,56	-204.198,30
10	1.660.000,00		1.007.032,58		652.967,42	420.463,80	216.265,50
11	1.660.000,00		1.010.244,46		649.755,54	400.378,54	616.644,04
12	1.660.000,00		1.013.488,46		646.511,54	381.224,49	997.868,54
13	1.660.000,00		1.016.764,90		643.235,10	362.959,32	1.360.827,86
14	1.660.000,00		1.020.074,11		639.925,89	345.542,61	1.706.370,47
15	1.660.000,00		1.023.416,41		636.583,59	328.935,76	2.035.306,23
16	1.660.000,00		1.026.792,13		633.207,87	313.101,87	2.348.408,09
17	1.660.000,00		1.030.201,61		629.798,39	298.005,73	2.646.413,82
18	1.660.000,00		1.033.645,18		626.354,82	283.613,69	2.930.027,52
19	1.660.000,00		1.037.123,19		622.876,81	269.893,64	3.199.921,15
20	1.660.000,00		1.040.635,98		619.364,02	256.814,87	3.456.736,02
21	1.660.000,00		1.044.183,89		615.816,11	244.348,09	3.701.084,11
22	1.660.000,00		1.047.767,29		612.232,71	232.465,30	3.933.549,41
23	1.660.000,00		1.051.386,52		608.613,48	221.139,79	4.154.689,20
24	1.660.000,00		1.055.041,94		604.958,06	210.346,02	4.365.035,22
25	1.660.000,00		1.058.733,91		601.266,09	200.059,62	4.565.094,85
26	1.660.000,00		1.062.462,81		597.537,19	190.257,33	4.755.352,17
27	1.660.000,00		1.066.228,99		593.771,01	180.916,90	4.936.269,08
28	1.660.000,00		1.070.032,84		589.967,16	172.017,13	5.108.286,21
29	1.660.000,00		1.073.874,73		586.125,27	163.537,75	5.271.823,96
30	1.660.000,00	240.902,02	1.077.755,03		823.146,99	219.780,26	5.491.604,22

Para unos cobros de 1.660.000,00 € permiten un VAN positivo haciendo el proyecto viable económicamente.

La inversión se recuperaría en 9 años.

6.2 AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN

Se plantea averiguar cuál sería el número idóneo de kg de langostino por tanque de engorde para garantizar que la inversión se recupere en 8 años.

Se estima que un tanque produce 264 kg debido a la densidad de siembra inicial y a la mortalidad del producto durante el proceso.

Con una producción de 450 kg de langostinos por tanque, el flujo de caja obtenido se establece en 1.757.05,00 € teniendo en cuenta la producción actual de 190 tanques anualmente.

Los sistemas de recirculación de agua se encuentran sobredimensionados para una densidad de siembra de hasta 180 langostinos / m2. Con esta densidad de siembra y considerando un peso de 25 g, cada tanque es capaz de producir un máximo de 450 kg, garantizando la viabilidad del proyecto. Si se plantea que los langostinos engordarán hasta 30 g, el tanque producirá un máximo de 540 kg de langostino. Sin embargo, existe mortalidad en el tanque que provocará que no se puedan garantizar dichas producciones. Si el langostino alcanza una talla de 30 g, el proyecto será viable cuando sobrevivan el 83 % de los individuos del tanque.

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	PAGOS ORDINARIOS	PAGO INVERSIÓN	FLUJO CAJA	VAN	VAN ACUMULADO
0				5.069.525,69		-5.069.525,69	-5.069.525,69
1	1.757.025,00		979.519,54		777.505,46	744.024,36	-4.325.501,33
2	1.757.025,00		982.456,29		774.568,71	709.295,77	-3.616.205,56
3	1.757.025,00		985.422,41		771.602,59	676.152,73	-2.940.052,83
4	1.757.025,00		988.418,19		768.606,81	644.523,96	-2.295.528,88
5	1.757.025,00		991.443,93		765.581,07	614.341,33	-1.681.187,54
6	1.757.025,00		994.499,93		762.525,07	585.539,75	-1.095.647,79
7	1.757.025,00		997.586,48		759.438,52	558.057,03	-537.590,76
8	1.757.025,00		1.000.703,90		756.321,10	531.833,75	-5.757,01
9	1.757.025,00		1.003.852,50		753.172,50	506.813,11	501.056,10
10	1.757.025,00		1.007.032,58		749.992,42	482.940,88	983.996,98
11	1.757.025,00		1.010.244,46		746.780,54	460.165,23	1.444.162,21
12	1.757.025,00		1.013.488,46		743.536,54	438.436,63	1.882.598,84
13	1.757.025,00		1.016.764,90		740.260,10	417.707,78	2.300.306,61
14	1.757.025,00		1.020.074,11		736.950,89	397.933,48	2.698.240,10
15	1.757.025,00		1.023.416,41		733.608,59	379.070,56	3.077.310,65
16	1.757.025,00		1.026.792,13		730.232,87	361.077,75	3.438.388,40
17	1.757.025,00		1.030.201,61		726.823,39	343.915,67	3.782.304,07
18	1.757.025,00		1.033.645,18		723.379,82	327.546,65	4.109.850,72
19	1.757.025,00		1.037.123,19		719.901,81	311.934,74	4.421.785,46
20	1.757.025,00		1.040.635,98		716.389,02	297.045,59	4.718.831,06
21	1.757.025,00		1.044.183,89		712.841,11	282.846,39	5.001.677,45
22	1.757.025,00		1.047.767,29		709.257,71	269.305,78	5.270.983,23
23	1.757.025,00		1.051.386,52		705.638,48	256.393,83	5.527.377,06
24	1.757.025,00		1.055.041,94		701.983,06	244.081,95	5.771.459,01
25	1.757.025,00		1.058.733,91		698.291,09	232.342,81	6.003.801,82
26	1.757.025,00		1.062.462,81		694.562,19	221.150,33	6.224.952,15
27	1.757.025,00		1.066.228,99		690.796,01	210.479,58	6.435.431,73
28	1.757.025,00		1.070.032,84		686.992,16	200.306,78	6.635.738,51
29	1.757.025,00		1.073.874,73		683.150,27	190.609,18	6.826.347,70
30	1.757.025,00	240.902,02	1.077.755,03		920.171,99	245.685,94	7.072.033,63

El proyecto es viable económicamente garantizando un aumento de producción en la propia instalación. Sin embargo, se requiere de un manejo muy experimentado y un exhaustivo control de parámetros en la cría de los langostinos para garantizar estas producciones. El VAN sería entonces de **7.072.033,63 €.**

6.3 REDUCCIÓN DE CONSTES EN EL PRESUPUESTO

Los costes de amortización son muy elevados para los cobros que se producen, se desea averiguar cuál sería un presupuesto viable para VAN positivo y para recuperar la inversión en 8 años.

Se considerarán los cobros ordinarios calculados previamente.

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	PAGOS ORDINARIOS	PAGO INVERSIÓN	FLUJO CAJA	VAN	VAN ACUMULADO
0				1.957.972,18		-1.957.972,18	-1.957.972,18
1	1.286.156,27		979.519,54		306.636,73	293.432,28	-1.664.539,91
2	1.286.156,27		982.456,29		303.699,98	278.107,17	-1.386.432,74
3	1.286.156,27		985.422,41		300.733,86	263.532,06	-1.122.900,68
4	1.286.156,27		988.418,19		297.738,08	249.671,64	-873.229,04
5	1.286.156,27		991.443,93		294.712,34	236.492,23	-636.736,81
6	1.286.156,27		994.499,93		291.656,34	223.961,66	-412.775,15
7	1.286.156,27		997.586,48		288.569,79	212.049,29	-200.725,86
8	1.286.156,27		1.000.703,90		285.452,37	200.725,86	0,00
9	1.286.156,27		1.003.852,50		282.303,77	189.963,46	189.963,46
10	1.286.156,27		1.007.032,58		279.123,69	179.735,47	369.698,93
11	1.286.156,27		1.010.244,46		275.911,81	170.016,51	539.715,44
12	1.286.156,27		1.013.488,46		272.667,81	160.782,35	700.497,79
13	1.286.156,27		1.016.764,90		269.391,37	152.009,91	852.507,70
14	1.286.156,27		1.020.074,11		266.082,16	143.677,15	996.184,84
15	1.286.156,27		1.023.416,41		262.739,86	135.763,06	1.131.947,90
16	1.286.156,27		1.026.792,13		259.364,14	128.247,61	1.260.195,51
17	1.286.156,27		1.030.201,61		255.954,66	121.111,70	1.381.307,21
18	1.286.156,27		1.033.645,18		252.511,09	114.337,12	1.495.644,33
19	1.286.156,27		1.037.123,19		249.033,08	107.906,48	1.603.550,81
20	1.286.156,27		1.040.635,98		245.520,29	101.803,24	1.705.354,05
21	1.286.156,27		1.044.183,89		241.972,38	96.011,60	1.801.365,64
22	1.286.156,27		1.047.767,29		238.388,98	90.516,51	1.891.882,15
23	1.286.156,27		1.051.386,52		234.769,75	85.303,62	1.977.185,77
24	1.286.156,27		1.055.041,94		231.114,33	80.359,26	2.057.545,03
25	1.286.156,27		1.058.733,91		227.422,36	75.670,38	2.133.215,40
26	1.286.156,27		1.062.462,81		223.693,46	71.224,55	2.204.439,96
27	1.286.156,27		1.066.228,99		219.927,28	67.009,94	2.271.449,90
28	1.286.156,27		1.070.032,84		216.123,43	63.015,26	2.334.465,16
29	1.286.156,27		1.073.874,73		212.281,54	59.229,74	2.393.694,90
30	1.286.156,27	97.898,61	1.077.755,03		306.299,85	81.782,06	2.475.476,96

Se considera que el proyecto sería viable si la inversión inicial no superara los 2 millones de euros para un **VAN de 2.475.476,96 €.**

escuela politécnica superior de huesca

TRABAJO DE FIN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

TÍTULO:

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal (Huesca).

DOC. 2 – Planos

ESTUDIANTE: **Sergio Diloy Monge**

ENSEÑANZA: **Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural**

TUTORES ACADÉMICOS:

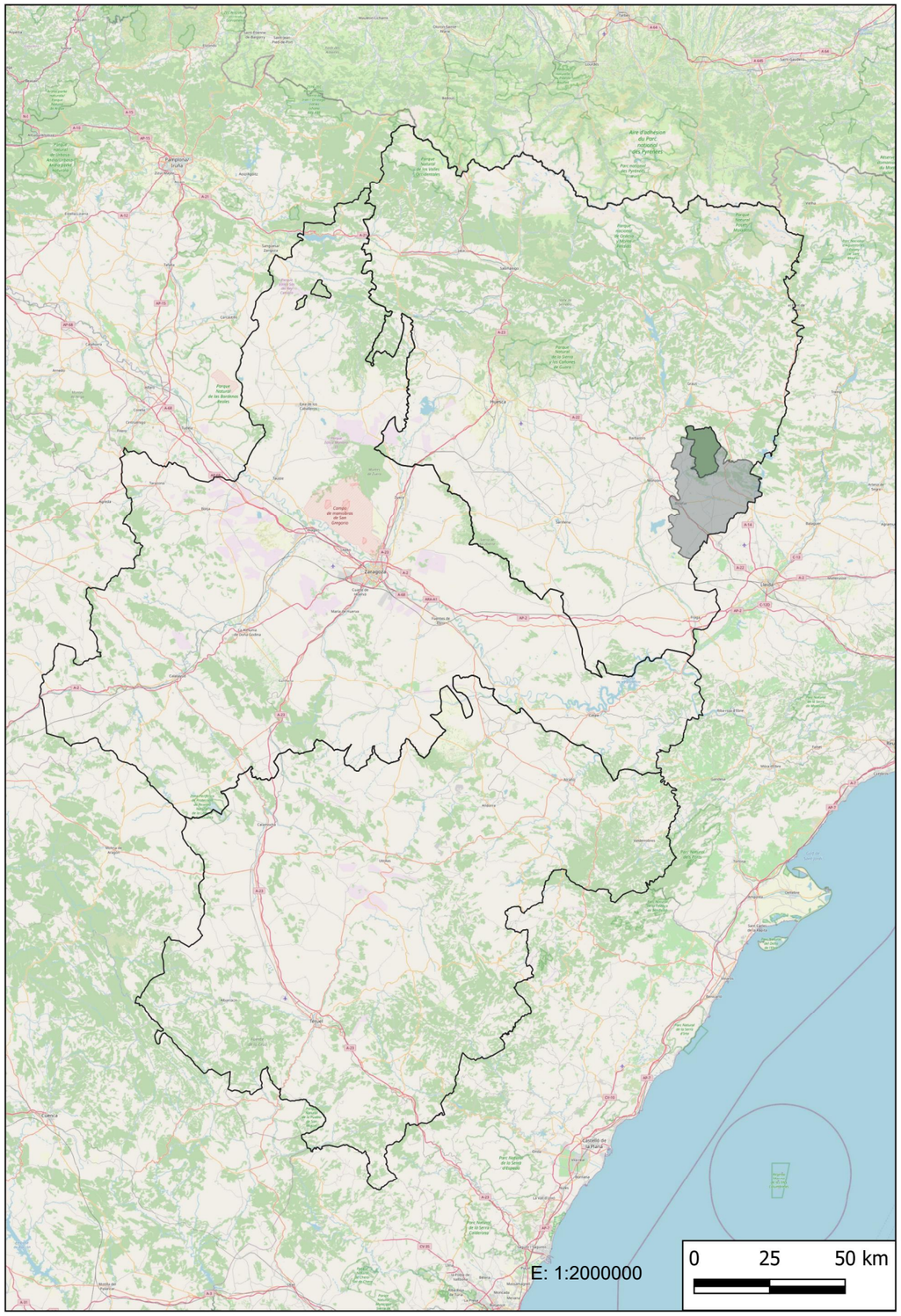
Javier García Ramos

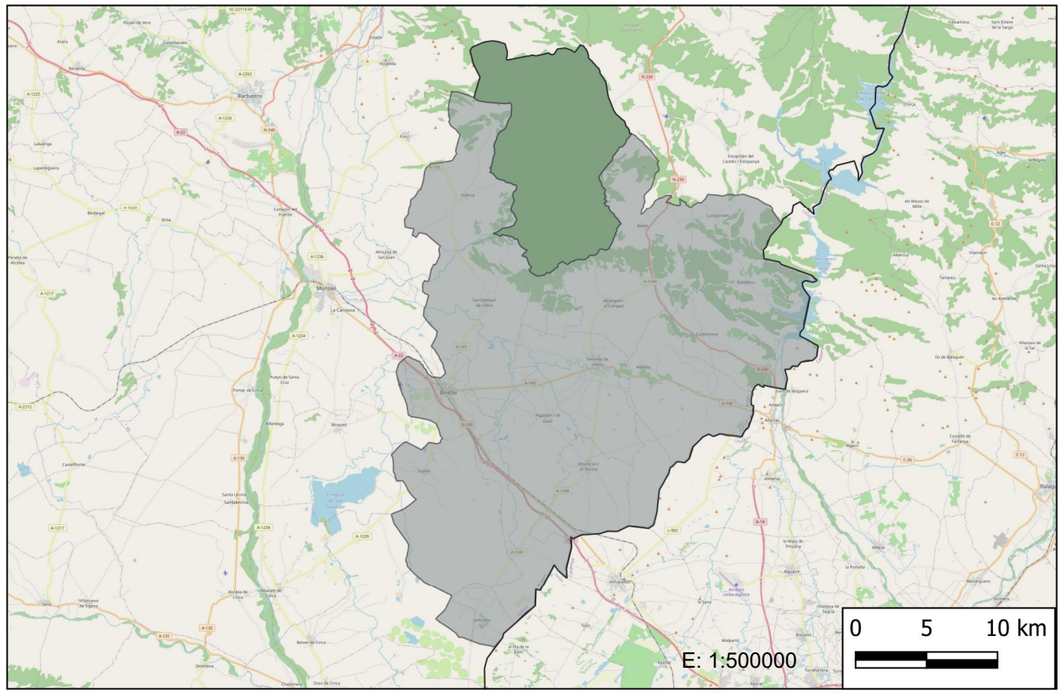
Juan Benito Calanche Morales

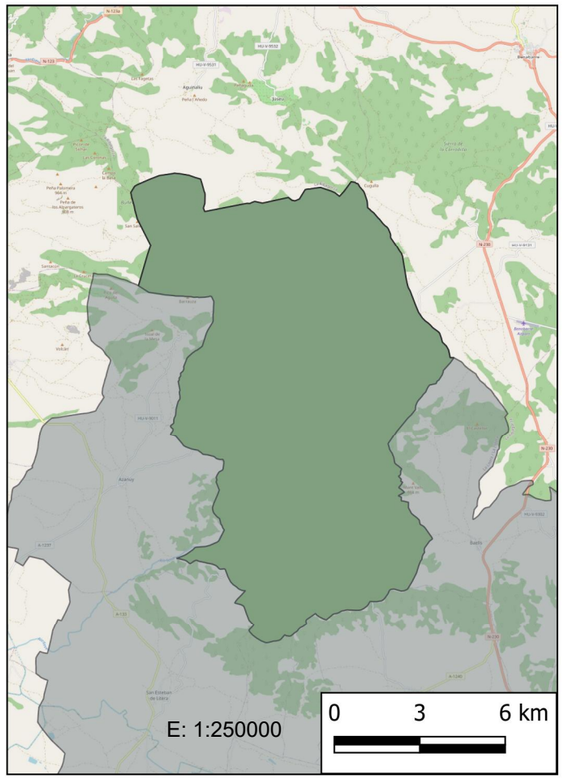
FECHA: **Noviembre 2021**

INDICE

- **PLANO 1:** SITUACIÓN
- **PLANO 2:** SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- **PLANO 3:** DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- **PLANO 4:** DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA NAVE
- **PLANO 5:** DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA Y LÍNEAS DE PROCESADO
- **PLANO 6:** ILUMINACIÓN DE LA INDUSTRIA
- **PLANO 7:** CIMENTACIONES
- **PLANO 8:** PÓRTICOS NAVES COMPLEJO A
    - **PLANO 8.1:** PÓRTICO NAVE 1
    - **PLANO 8.2:** PÓRTICO NAVE 2
    - **PLANO 8.3:** PÓRTICO NAVE 3
    - **PLANO 8.4:** PÓRTICO NAVE 4
- **PLANO 9:** PÓRTICOS HASTIALES LIBRES NAVES COMPLEJO A
    - **PLANO 9.1:** PÓRTICO HASTIAL LIBRE NAVE 1
    - **PLANO 9.2:** PÓRTICO HASTIAL LIBRE NAVE 2
    - **PLANO 9.3:** PÓRTICO HASTIAL LIBRE NAVE 3
    - **PLANO 9.4:** PÓRTICO HASTIAL LIBRE NAVE 4
- **PLANO 10:** PORTICOS NAVE 5 -COMPLEJO B
- **PLANO 11:** VISTA LATERAL FACHADA SUR
- **PLANO 12:** VISTA LATERAL FACHADAS ESTE Y OESTE
- **PLANO 13**: VISTA LATERAL FACHADA NORTE
- **PLANO 14:** DEFINICIÓN DE LA CUBIERTA
- **PLANO 15:** DETALLE VIGA DELTA PREFABRICADA
- **PLANO 16:** INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
- **PLANO 17:** FONTANERÍA ACS Y A. FRÍA
- **PLANO 18:** DIAGRAMA UNIFILAR
- **PLANO 19:** DISEÑO DE LOS TANQUES DE ENGORDE
- **PLANO 20:** SISTEMA DE REALIMENTACIÓN DE AGUA EN LOS TANQUES
- **PLANO 21:** RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN

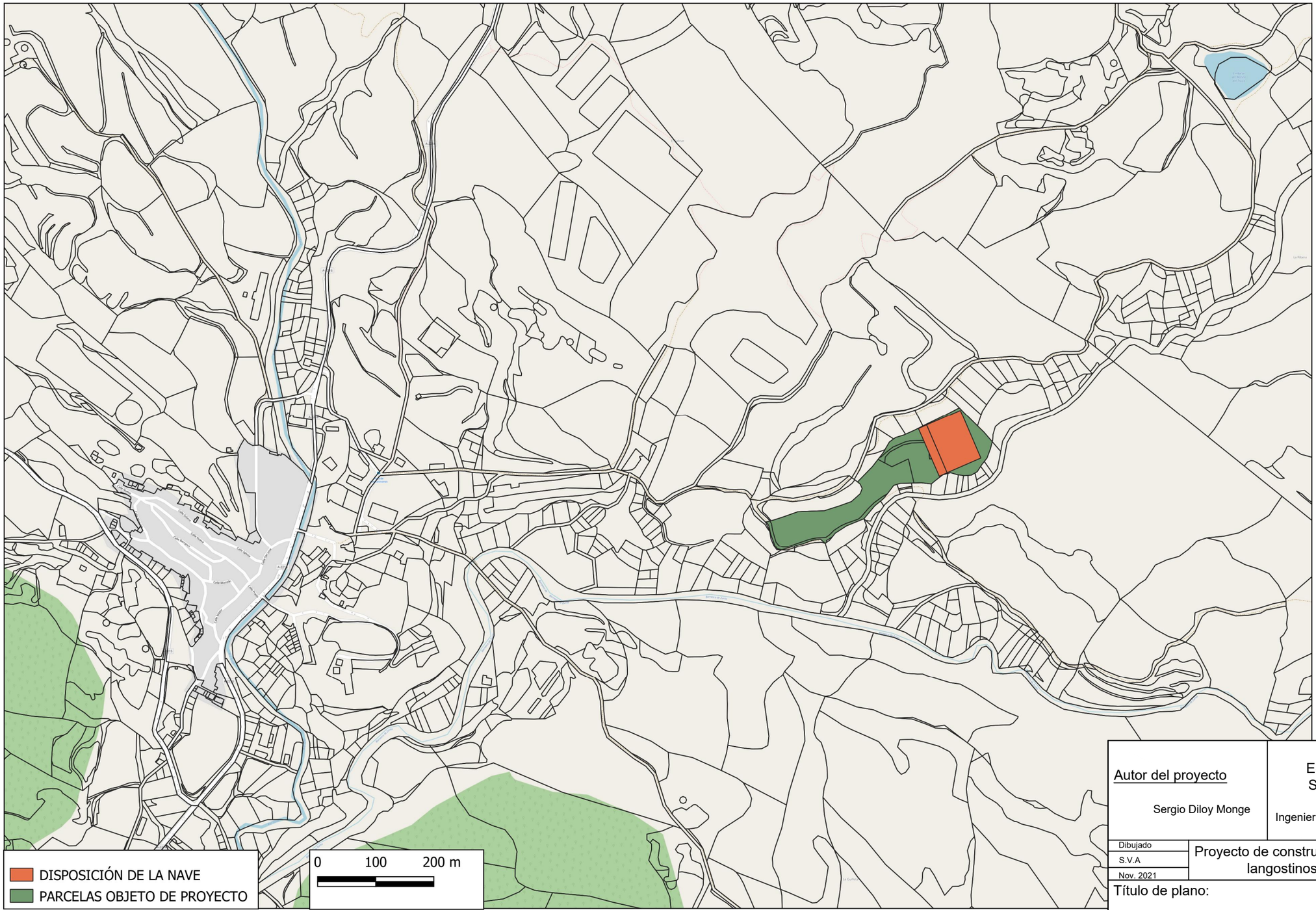






Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: SITUACIÓN	Escala: S/E Nº plano: 1

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado

S.V.A

Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

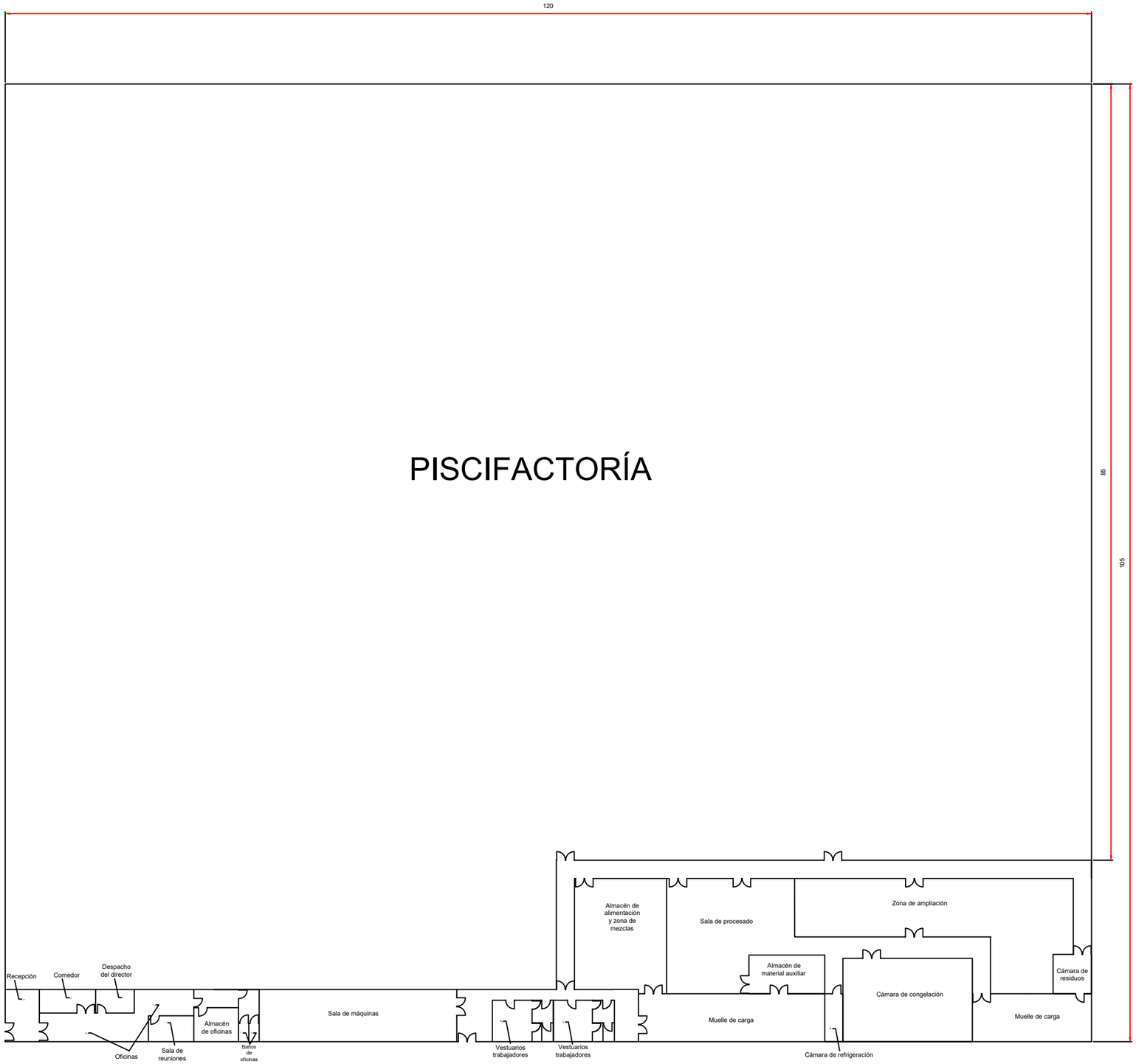
Título de plano:

Situación y emplazamiento

Escala: 1:7500

Nº plano: 2

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Superficies de las instalaciones	
Piscifactoría	
Recepción	22.6 m2
Comedor	16 m2
Despacho del director general	11 m2
Oficinas	56.3 m2
Sala de reuniones	14.4 m2
Almacén de oficinas	18.6 m2
Baños de oficinas	13 m2
Sala de máquinas	126 m2
Vestuarios	62 m2
Almacén de alimentación	124 m2
Sala de procesado	158 m2
Almacén de mat. auxiliar	30 m2
Muelle de carga 1	109 m2
Cámara de refrigeración	10,6 m2
Cámara de congelación	132 m2
Muelle de carga 2	70 m2
Cámara de residuos	8.2 m2

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

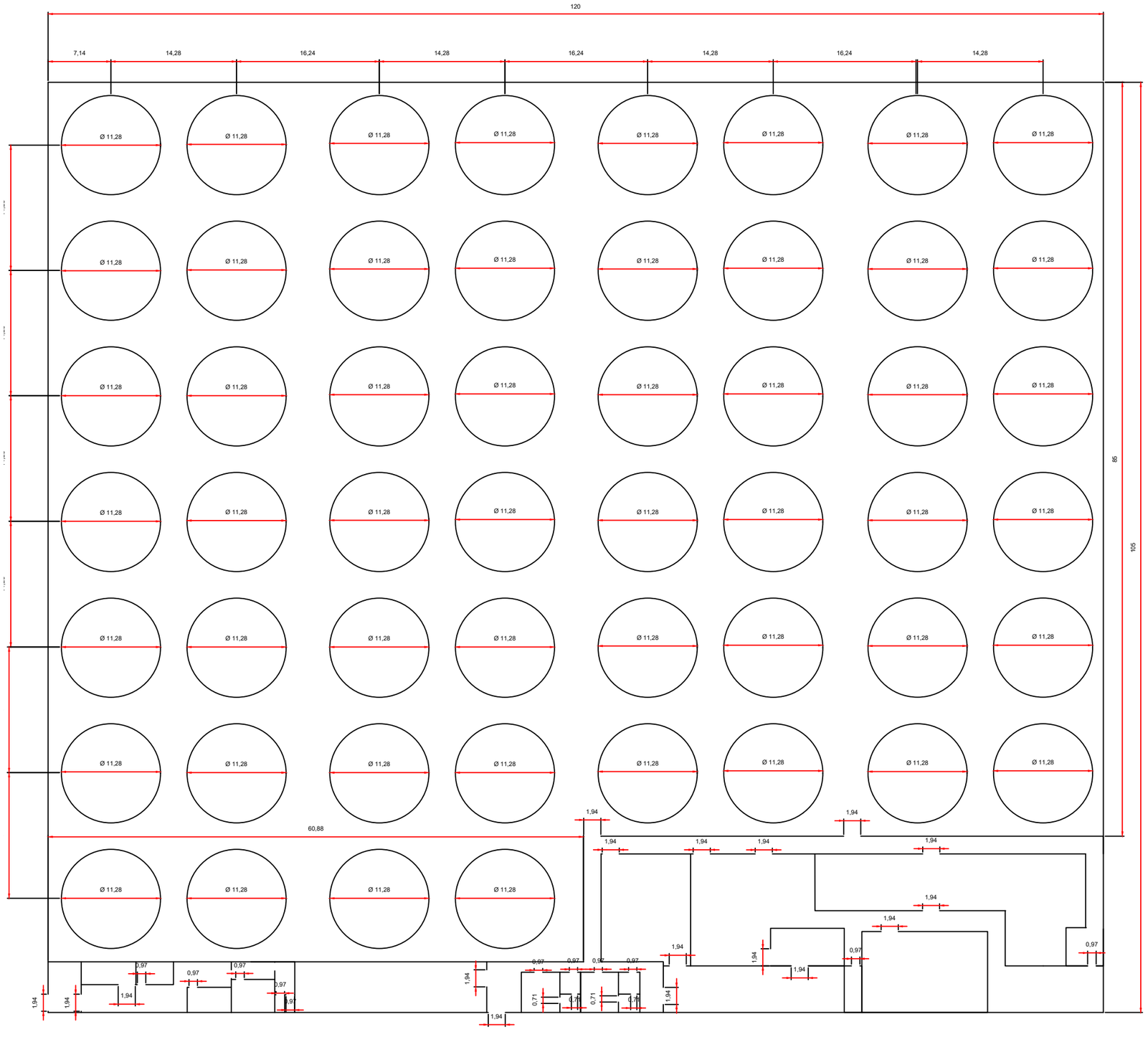
Título de plano:

Distribución de las instalaciones

Escala: 1:500

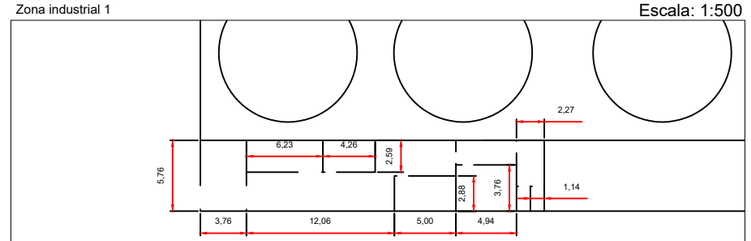
Nº plano: 3

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE. NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



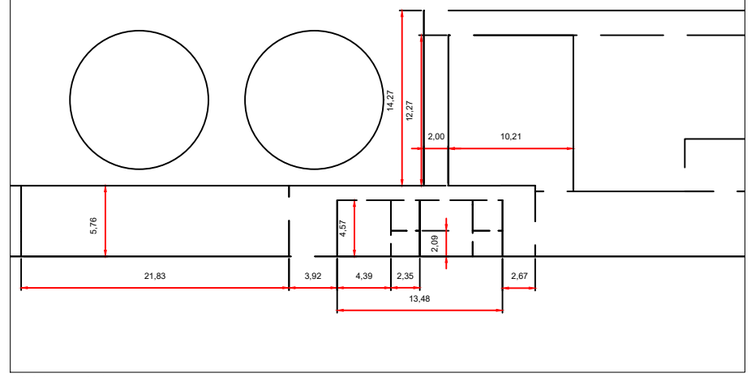
Detalles acotados
Zona industrial 1

Escala: 1:500



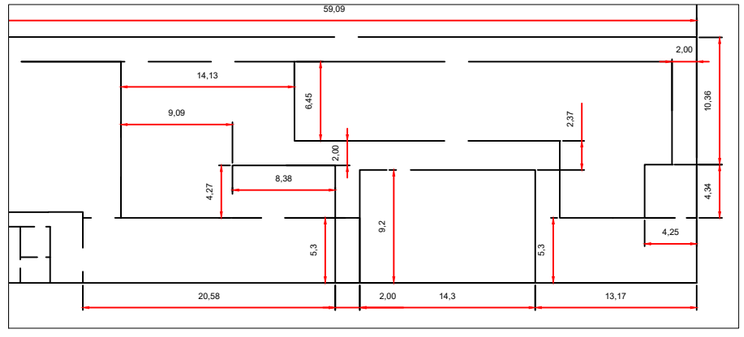
Detalles acotados
Zona industrial 2

Escala: 1:500



Detalles acotados
Zona industrial 3

Escala: 1:500



Autor del proyecto

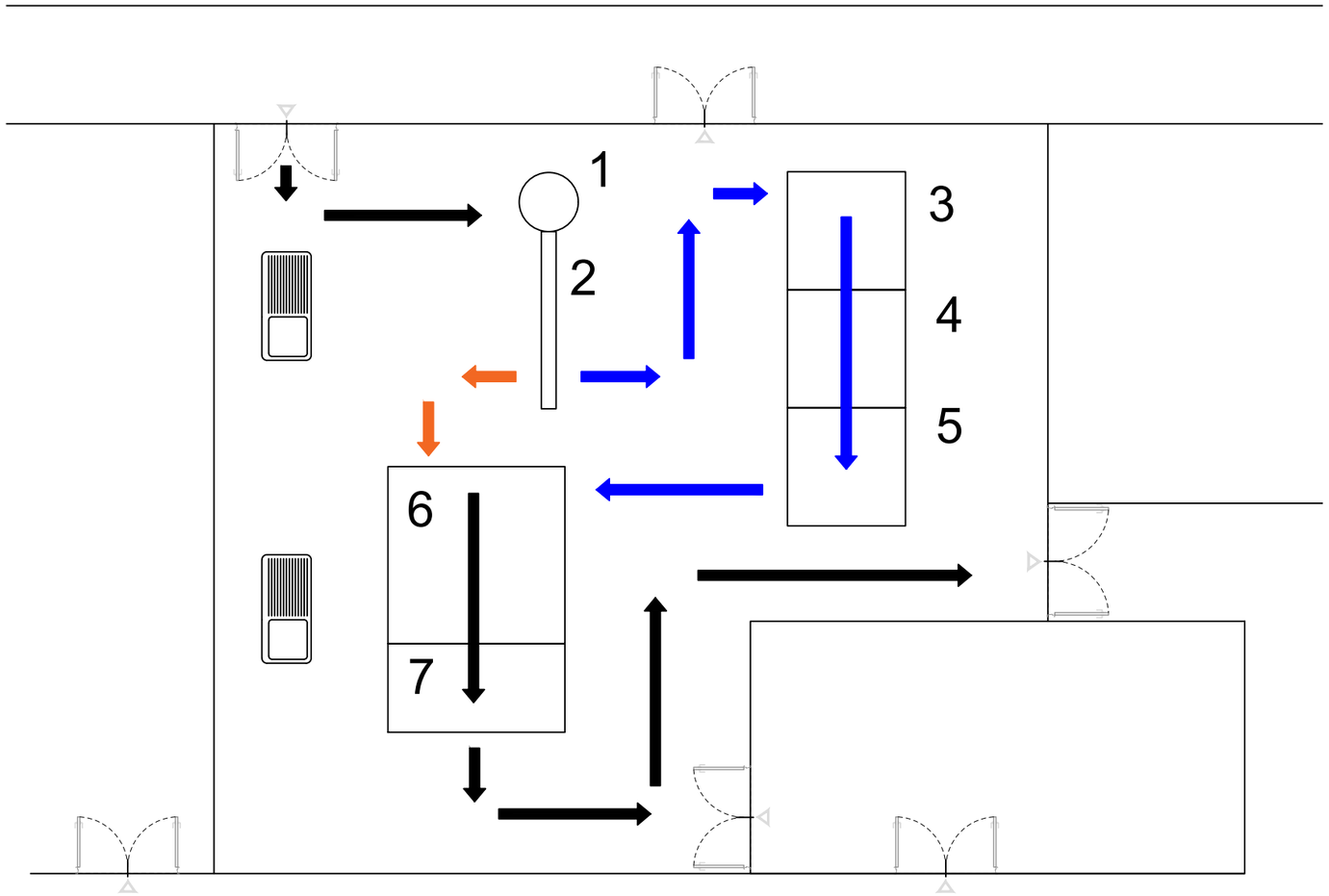
Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
S.V.A	
Nov. 2021	
Título de plano: Distribución de planta en la nave	Escala: 1:500 — Nº plano: 4

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE. NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Líneas de procesado langostino (Equipos)	
1	Tanque de sacrificio
2	Línea de inspección
3	Cocedero de marisco
4	Abatidor
5	Glaseadora
6	Envasadora
7	Detector de metales

Diagramas de flujo	
	Línea 1: Langostino fresco
	Línea 2: Langostino cocido congelado

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

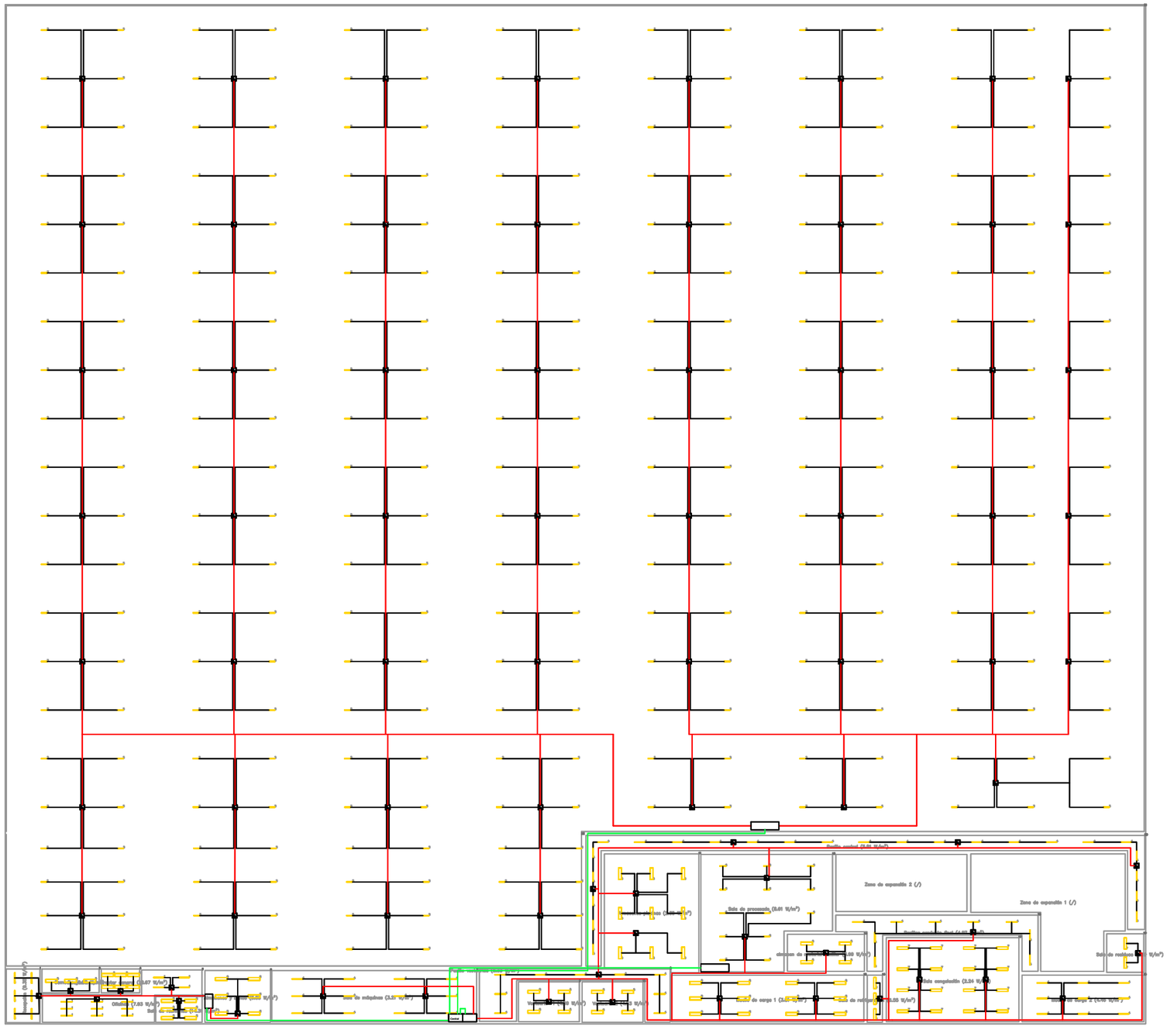
Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:
Distribución de la maquinaria y las líneas de procesado

Escala: 1:100

Nº plano: 5

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Nº	Nombre	Perfil	Alt.	Anc.	Prof.	Peso/Long.	Peso/Ud.
1	Pilar HE 200x200	Perfiles estructurales Structural	3200 kp	4200 kp	6200 kp	1,20	2,40
2	Pilar HE 200x200	Perfiles estructurales Structural	1600 kp	3200 kp	4800 kp	1,20	2,40
3	Pilar HE 200x200	Perfiles estructurales Structural	1440 kp	2880 kp	4320 kp	1,20	2,40
4	Pilar HE 200x200 (Pilar con viga pilar)	Perfiles estructurales Structural	4200 kp	7200 kp	4200 kp	1,20	2,40
5	Pilar HE 200x200 (Pilar de medianera)	Perfiles estructurales Structural	2000 kp	4000 kp	6000 kp	1,20	2,40
6	Pilar HE 200x200 (Pilar de medianera 2 metros)	Perfiles estructurales Structural	1200 kp	2000 kp	2800 kp	1,20	2,40
7	Pilar HE 200x200 (Pilar de medianera)	Perfiles estructurales Structural	4500 kp	4500 kp	1800 kp	1,20	2,40
8	Pilar HE 200x200 (Pilar 2 huecos medianera)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	1200 kp	1,20	2,40
9	Pilar HE 200x200 (Pilar 2 huecos)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
10	Pilar HE 200x200 (Pilar 3 huecos)	Perfiles estructurales Structural	1537 kp	3075 kp	2051 kp	1,20	2,40
11	Pilar HE 200x200 (Pilar 3 huecos medianera)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	1500 kp	1,20	2,40
12	Pilar HE 200x200 (Pilar 3 huecos medianera 1500)	Perfiles estructurales Structural	1537 kp	3075 kp	1537 kp	1,20	2,40
13	Pilar HE 200x200 (Pilar 4 huecos medianera 1500)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	1500 kp	1,20	2,40
14	Pilar HE 200x200 (Pilar de medianera)	Perfiles estructurales Structural	1537 kp	3075 kp	2051 kp	1,20	2,40
15	Pilar HE 200x200 (Pilar medianera)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
16	Pilar HE 200x200 (Pilar 2 huecos)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
17	Pilar HE 200x200 (Pilar medianera)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
18	Pilar HE 200x200 (Pilar 2 huecos)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
19	Pilar HE 200x200 (Pilar de medianera)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
20	Pilar HE 200x200 (Pilar 2 huecos)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
21	Pilar HE 200x200 (Pilar medianera)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40
22	Pilar HE 200x200 (Pilar medianera 2 huecos)	Perfiles estructurales Structural	1500 kp	3000 kp	2000 kp	1,20	2,40

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado

S.V.A

Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

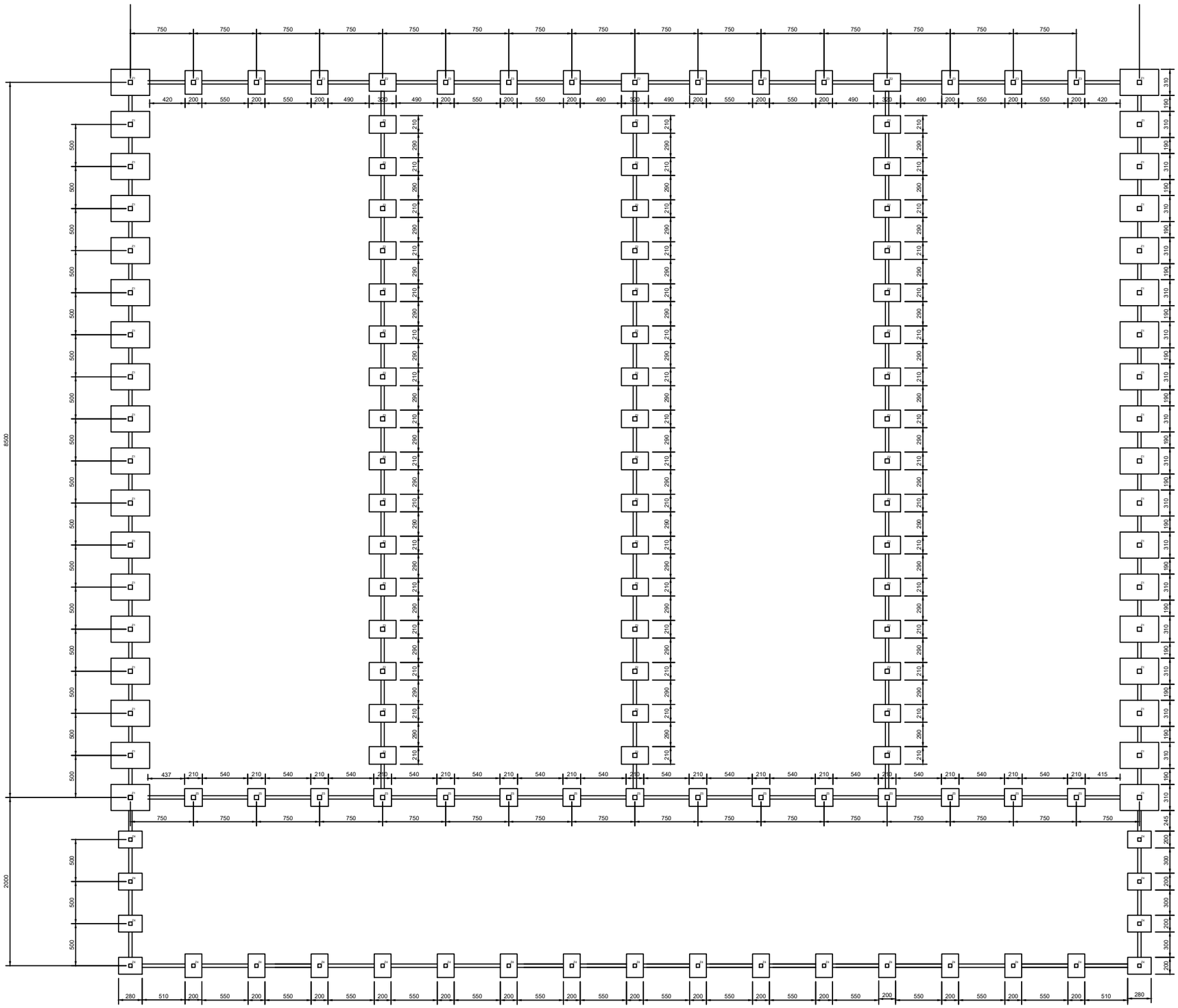
Título de plano:

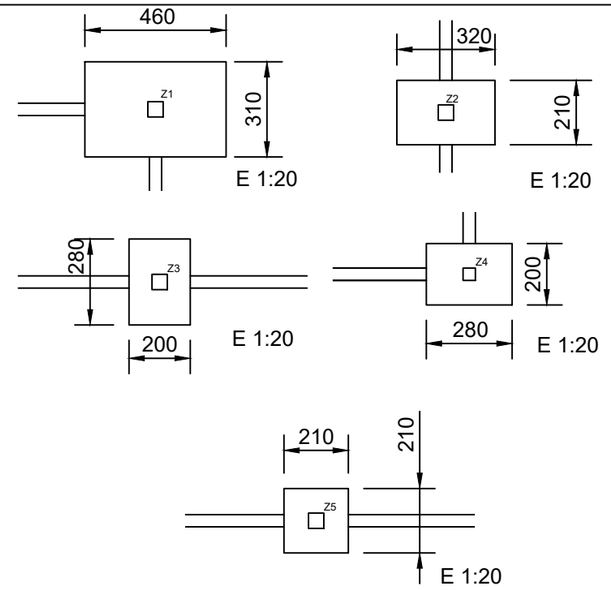
Iluminación de la industria

Escala: 1:500

Nº plano: 6

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:				
NOTAS				
Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE				

ARRIOSTRAMIENTO DE 40 X 40

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

CIMENTACIONES

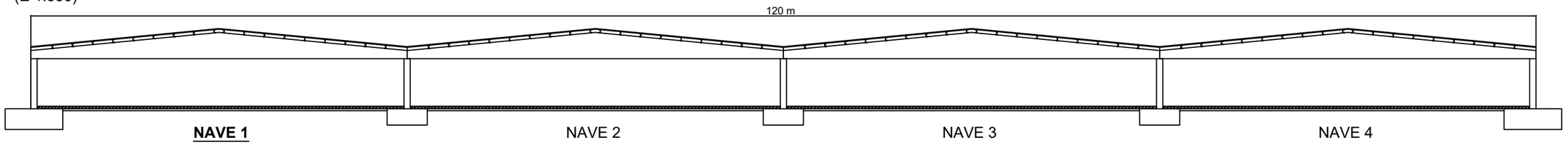
Escala: 1:500

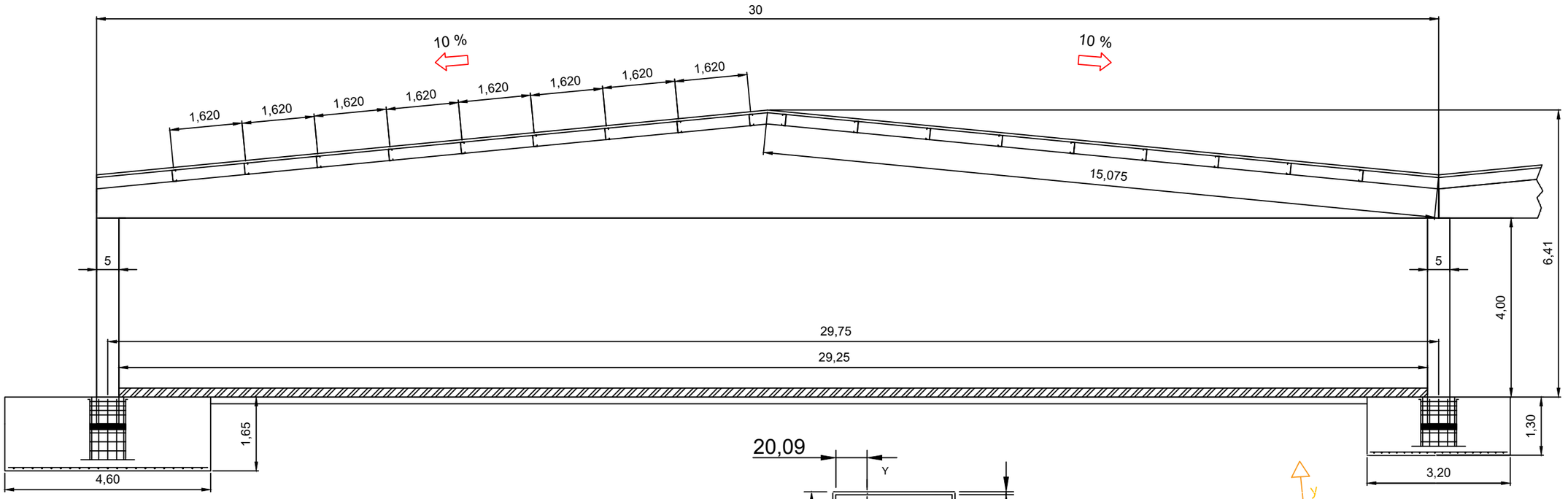
Nº plano: 7

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

CREADO CON UNA VERSIÓN PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

DETALLE Entramado de pórticos m
(E 1:350)





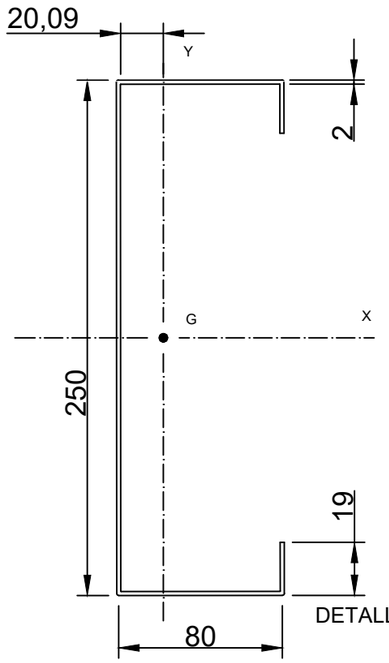
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			

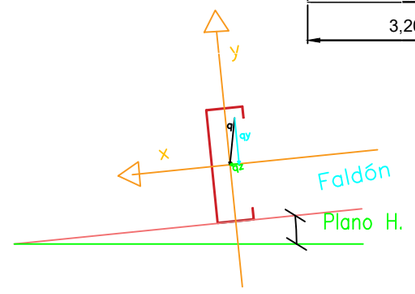
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS

Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08



DETALLE CORREA. mm
(E 1:5)



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

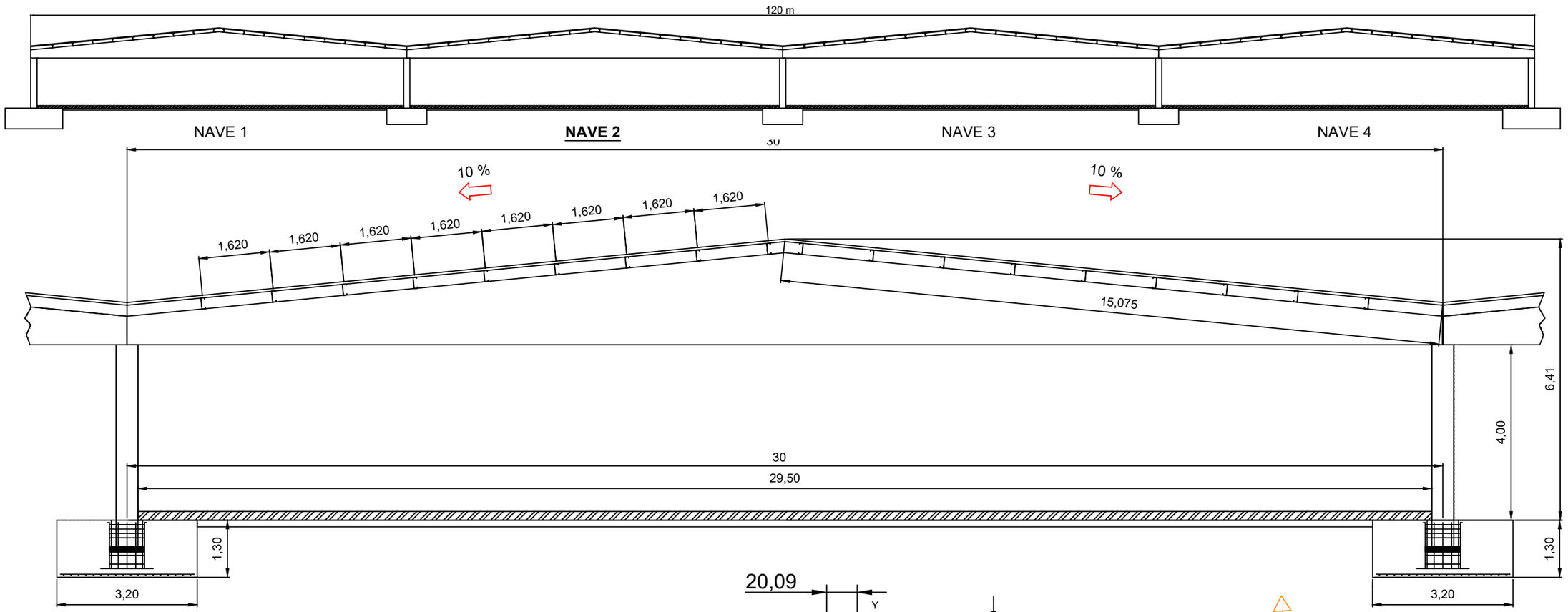
Pórtico Nave 1

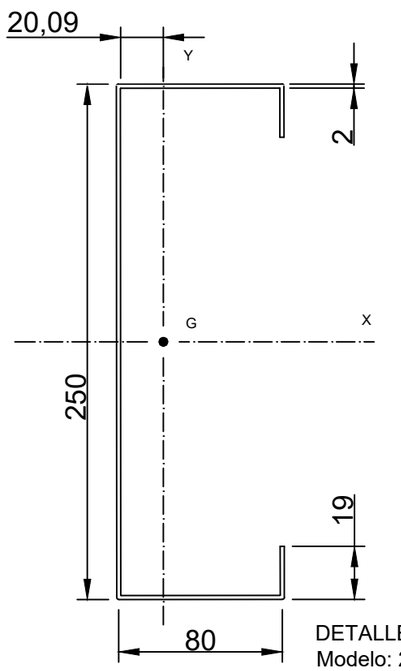
Escala: 1:100

Nº plano: 8.1

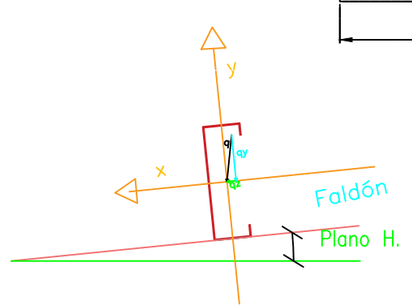
ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

Entramado de pórticos (E 1:350)





DETALLE CORREA. mm
Modelo: 250-80-2 (E 1:5)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:				
NOTAS				
Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08				

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

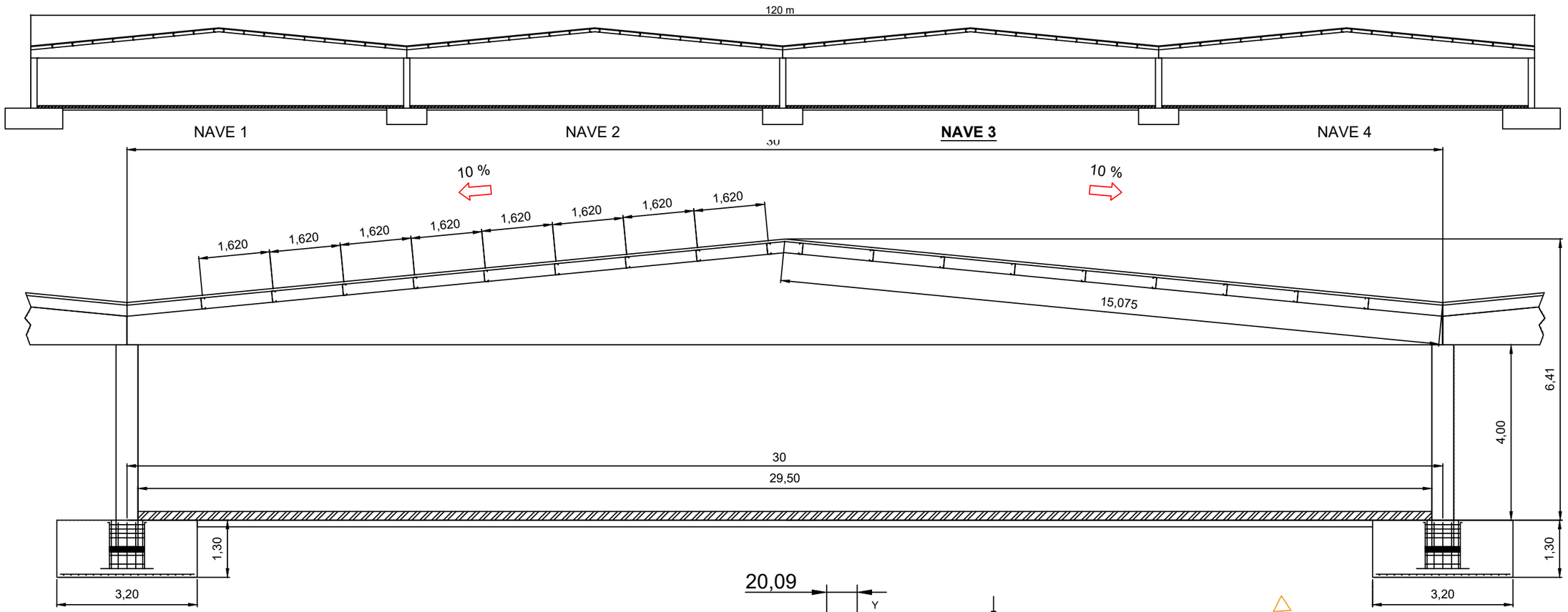
Pórtico Nave 2

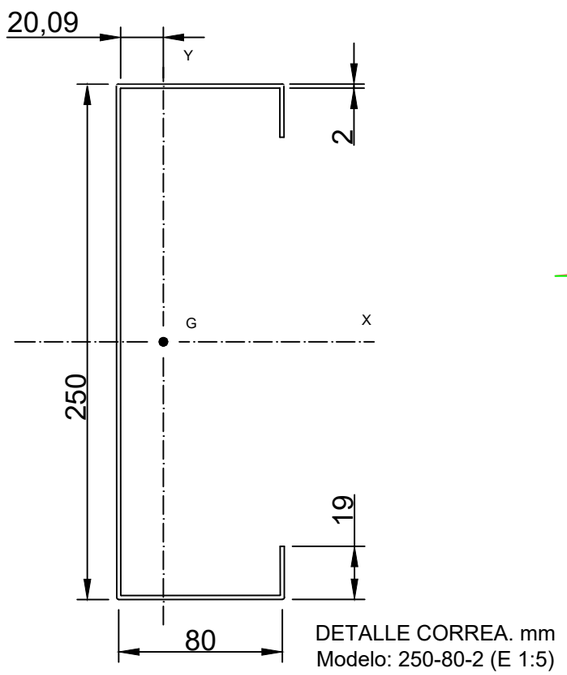
Escala: 1:100

Nº plano: 8.2

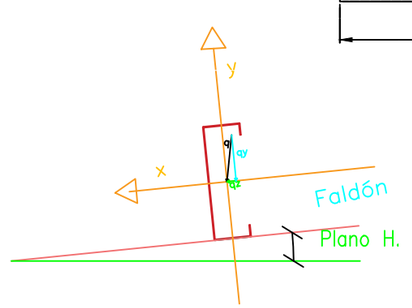
ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

Entramado de pórticos (E 1:350)





DETALLE CORREA. mm
Modelo: 250-80-2 (E 1:5)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:				
NOTAS				
Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08				

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

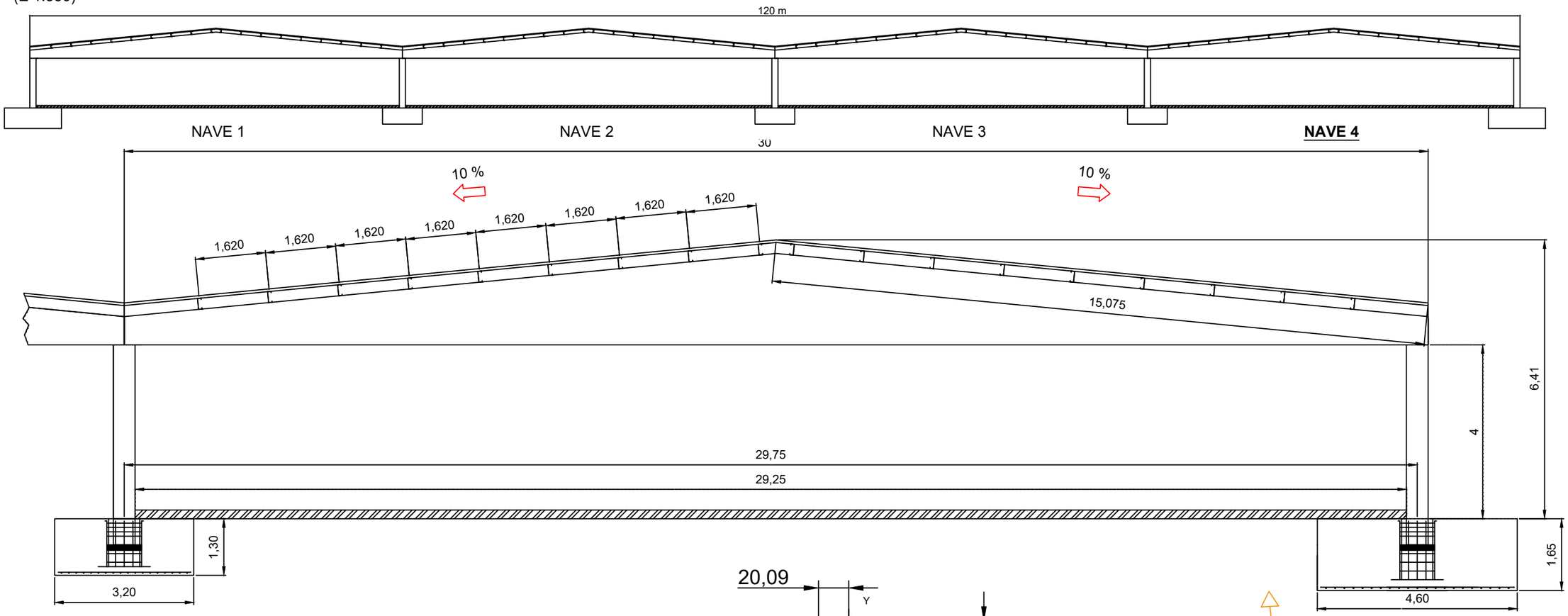
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
S.V.A	
Nov. 2021	
Título de plano: Pórtico Nave 3	Escala: 1:100 — Nº plano: 8.3

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

DETALLE Entramado de pórticos m
(E 1:350)



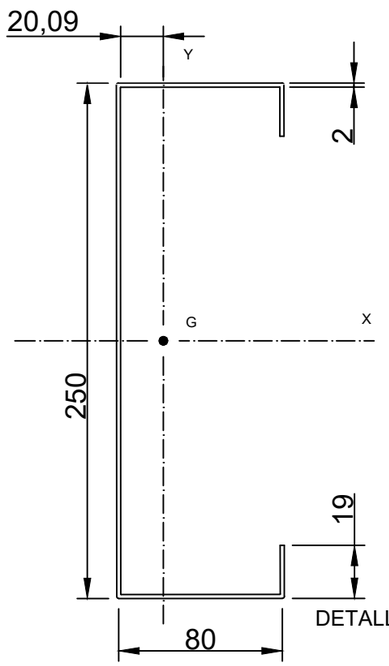
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			

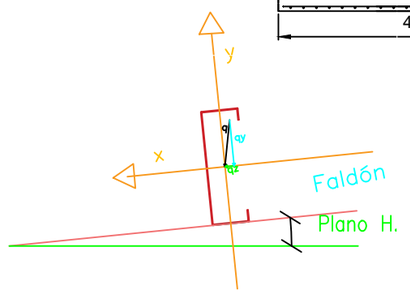
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS

Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08



DETALLE CORREA. mm
(E 1:5)



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

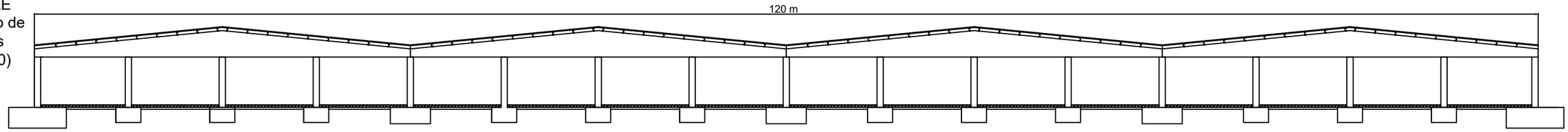
Pórtico Nave 4

Escala: 1:100

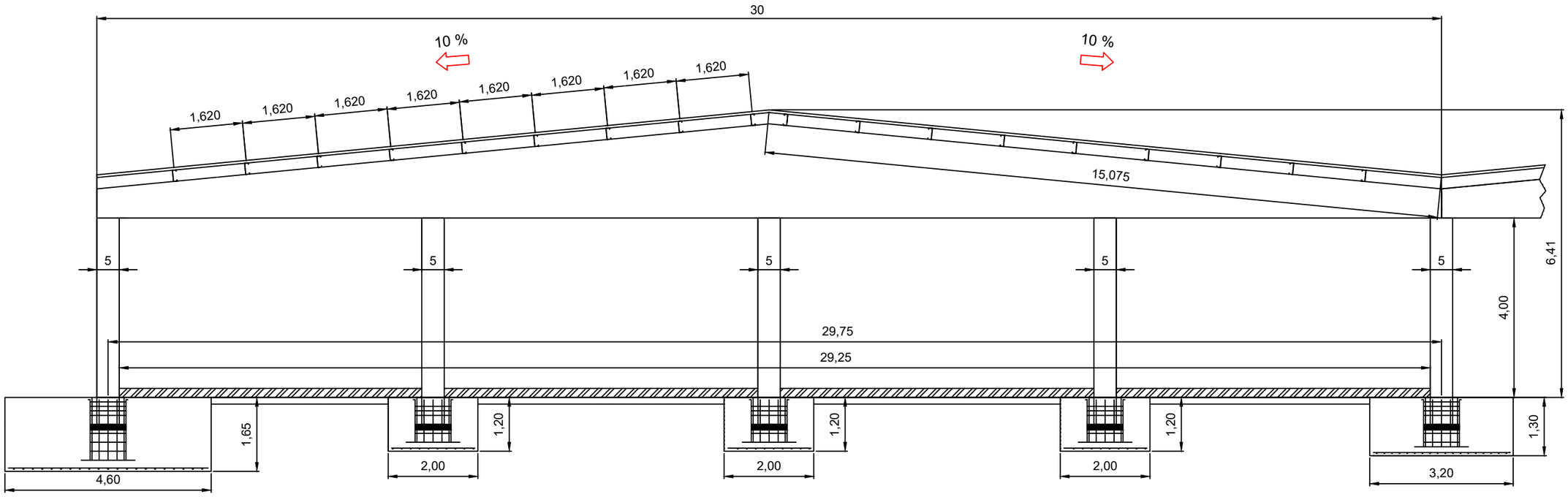
Nº plano: 8.4

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

DETALLE
Entramado de pórticos
(E 1:350)



NAVE 1 NAVE 2 NAVE 3 NAVE 4



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

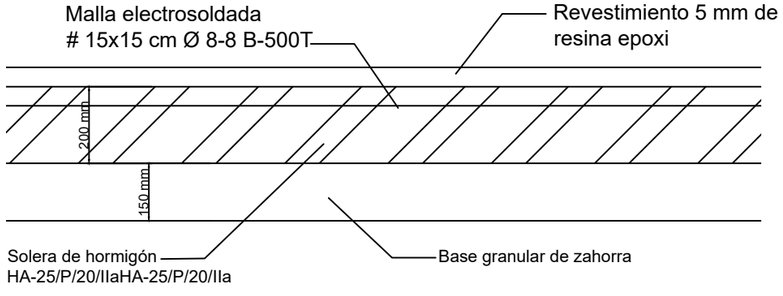
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS

Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08

Detalle solera E 1:16



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

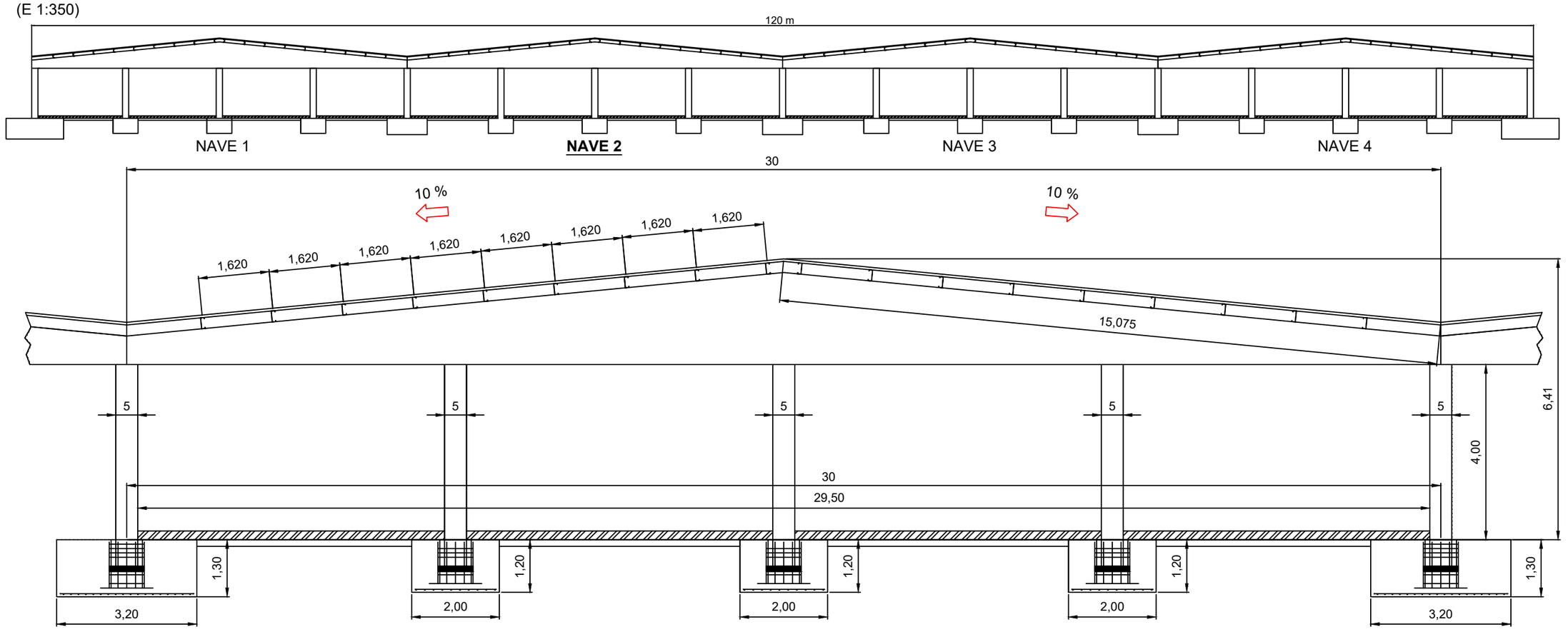
Pórtico Hastial libre Nave 1

Escala: 1:100

Nº plano: 9.1

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

DETALLE Entramado de pórticos m
(E 1:350)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

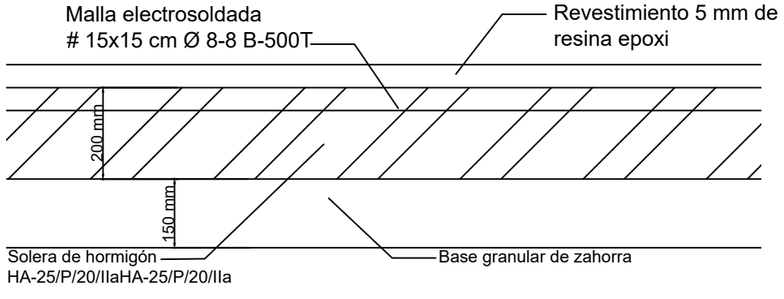
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS

Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE - 08

Detalle solera E 1:16



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

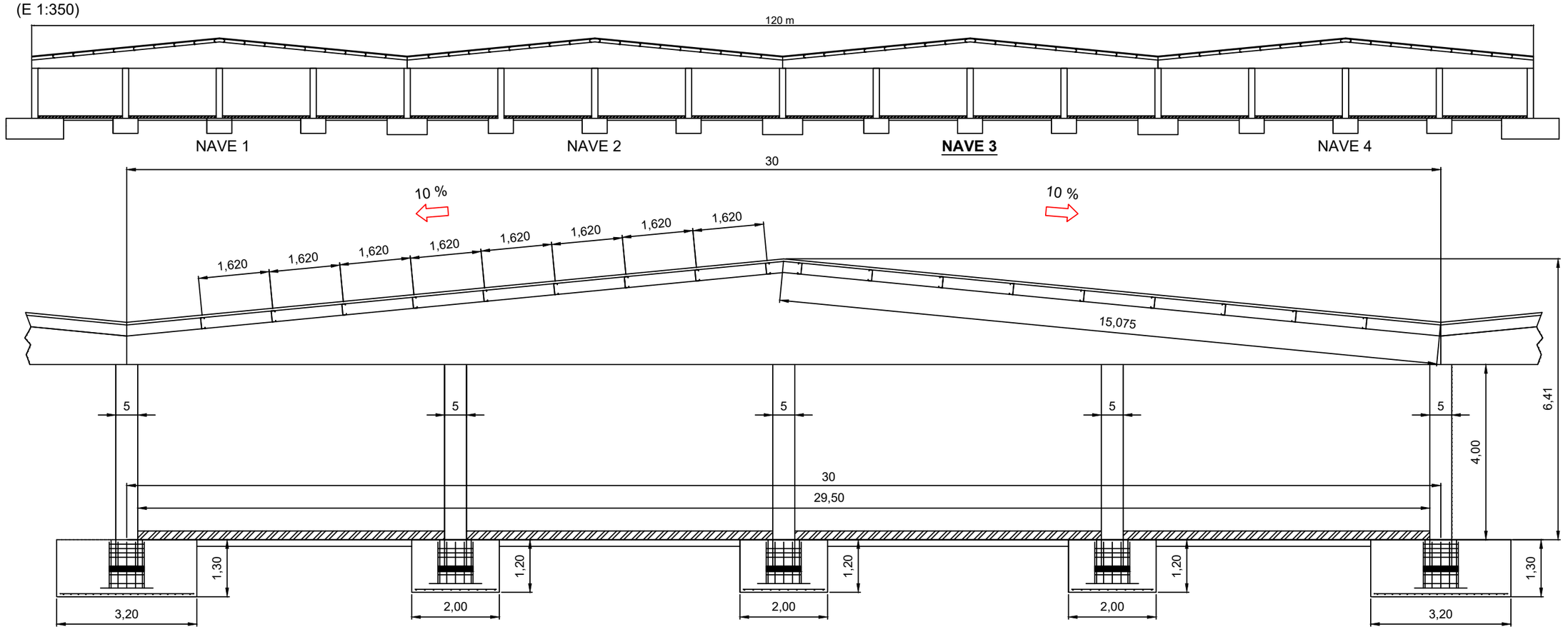
Pórtico Hastial libre Nave 2

Escala: 1:100

Nº plano: 9.2

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

DETALLE Entramado de pórticos m
(E 1:350)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

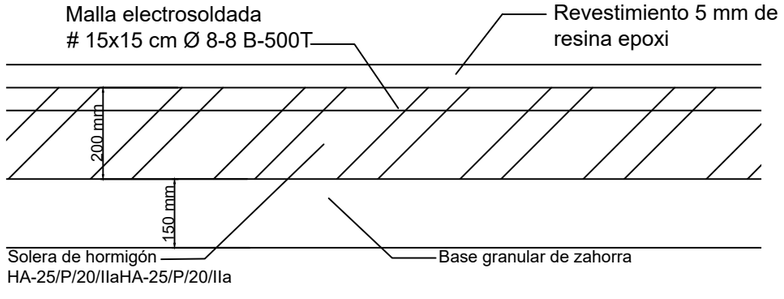
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS

Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE - 08

Detalle solera E 1:16



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

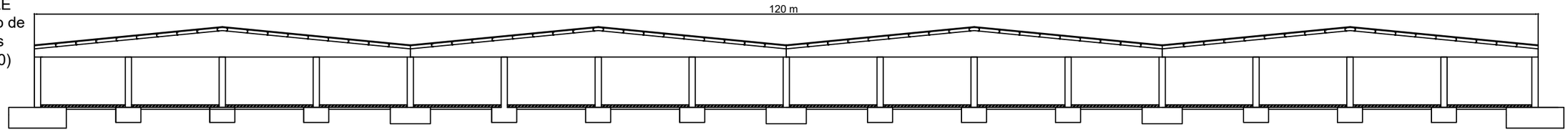
Pórtico Hastial libre Nave 3

Escala: 1:100

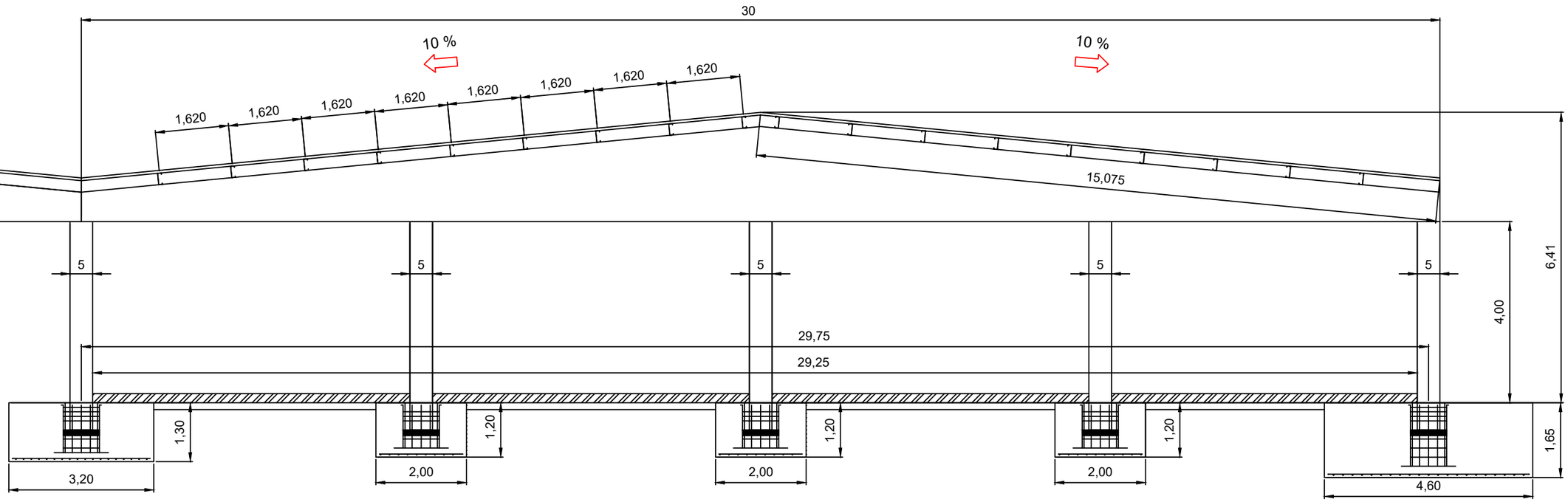
Nº plano: 9.3

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

DETALLE
Entramado de pórticos
(E 1:350)



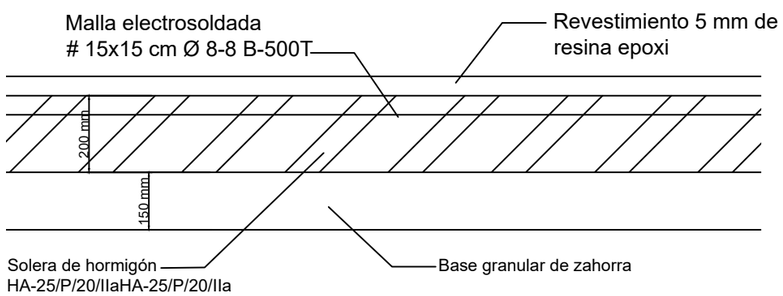
NAVE 1 NAVE 2 NAVE 3 **NAVE 4**



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:				
NOTAS				
Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08				

Detalle solera E 1:16



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:

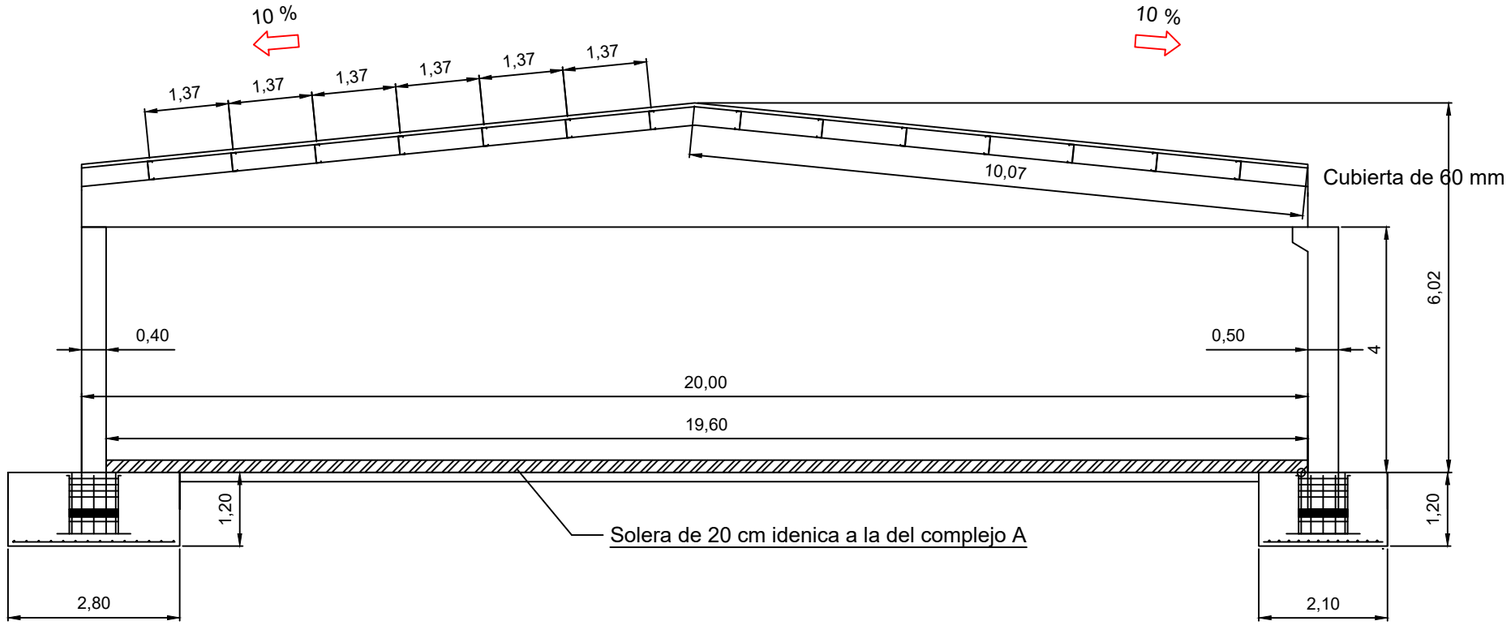
Pórtico Hastial libre Nave 4

Escala: 1:100

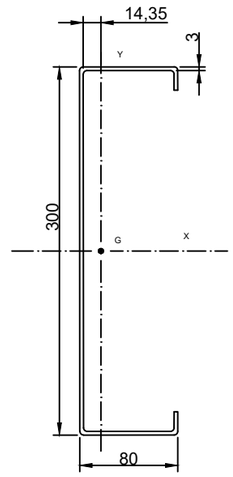
Nº plano: 9.4

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

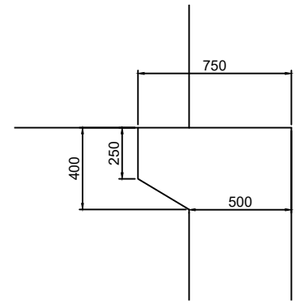
Pórticos NAVE 5



DETALLE CORREAS
C 300 - 80 -3 mm
(E 1:5)



DETALLE
ENSANCHAMIENTO EN
CABEZA DE PILAR mm
(E 1:30)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

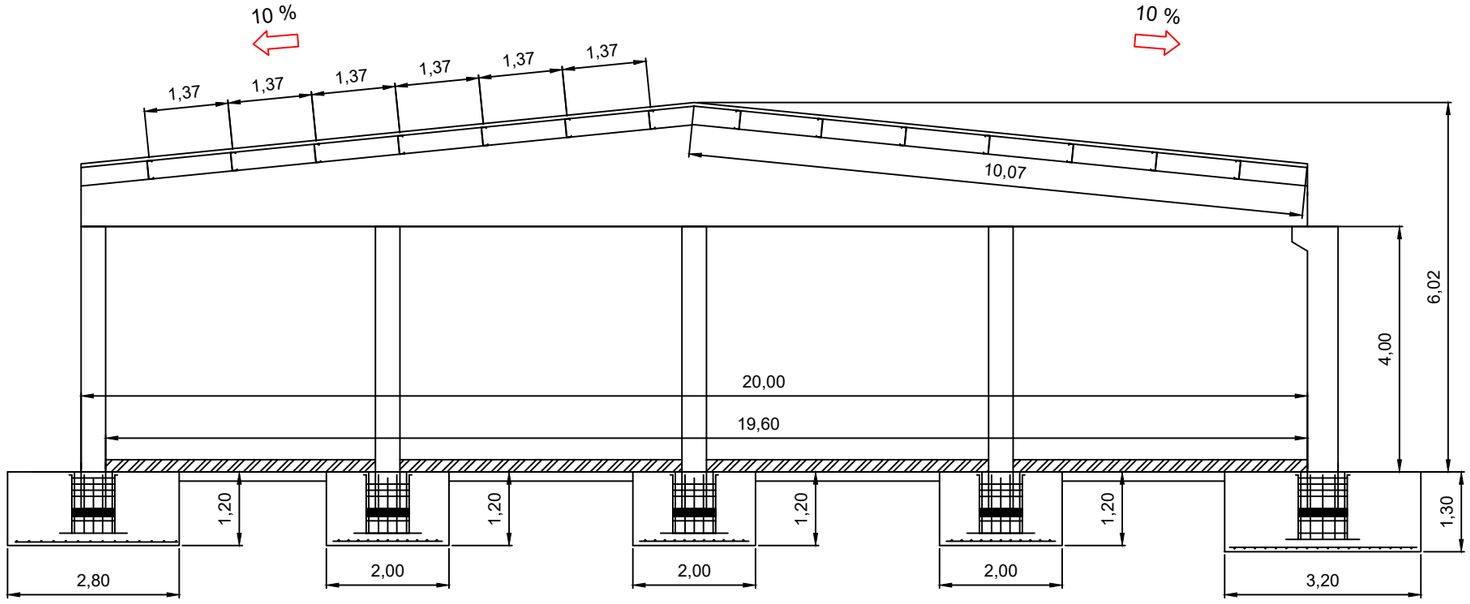
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimientos	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Muros	HA-25/B/20 IIa	normal	Y G= 1,5
	Pilares y Vigas	HA-25/B/20 IIa	intenso	Y G= 1,5
	Correas	S275	intenso	Y G=1,35
ACERO EN ARMADURAS	Barras	B- 500 S	normal	Y S=1,15
	Alambres de mallas	B-500 T	normal	Y S=1,15
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	Y G=1,15 Y Q=1,6
	Cimientos y muros			
	Pilares			
	Vigas			

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS

Los solapes se harán de acuerdo a lo prescrito en la EHE-08

Hastiales NAVE 5



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

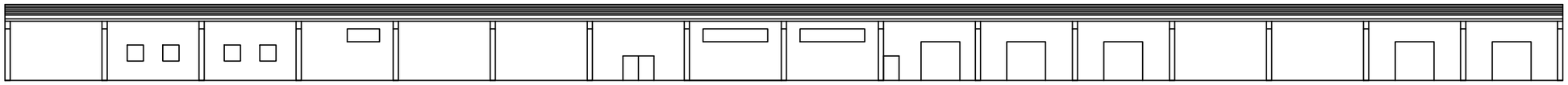
Título de plano:

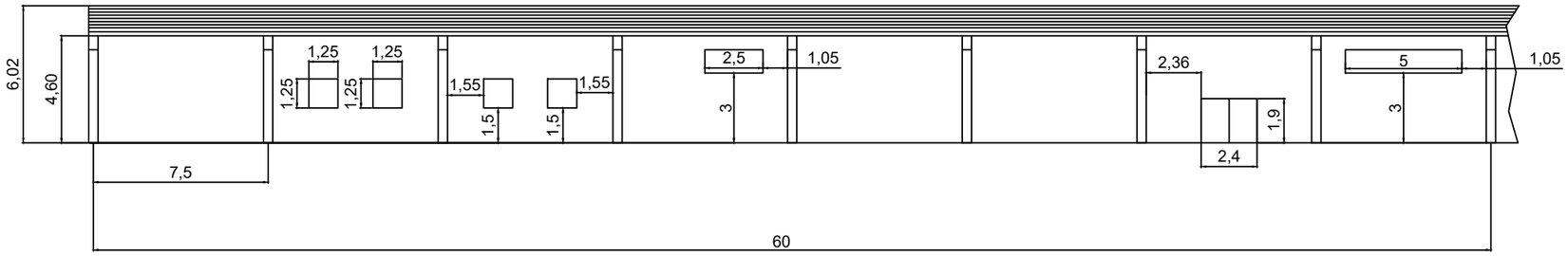
Definición pórticos NAVE 5

Escala: 1:100

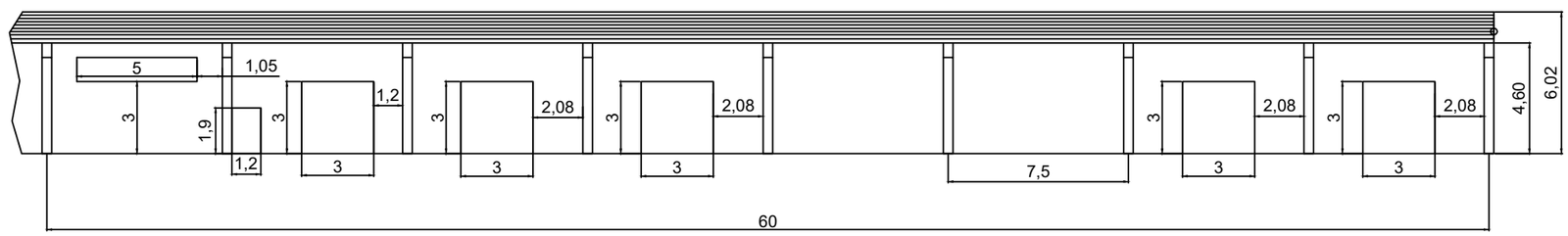
Nº plano: 10

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.





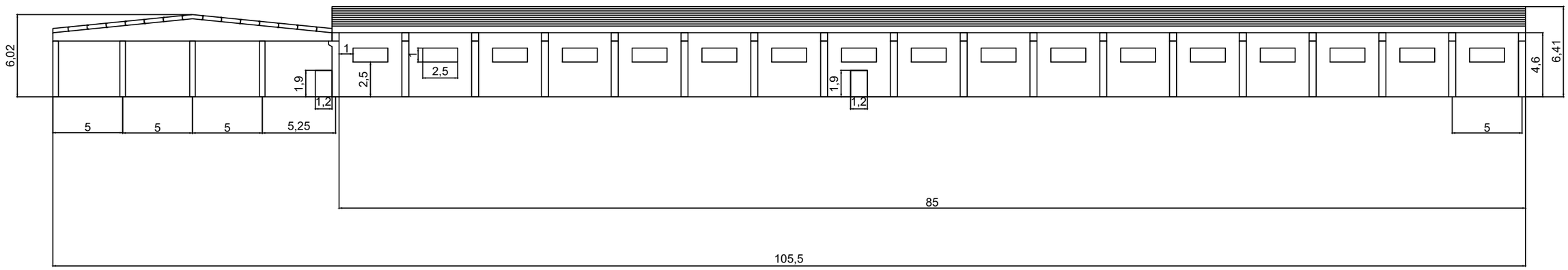
Fachada Sur



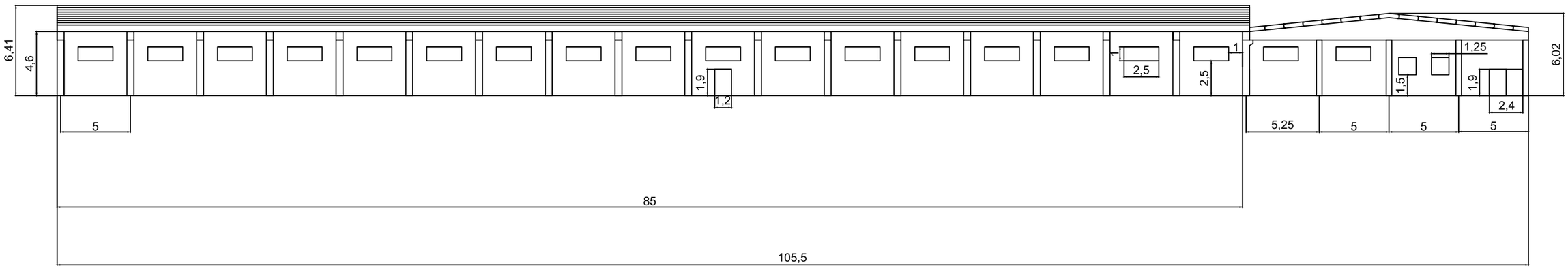
Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: Vista lateral fachada Sur	Escala: 1:250 / Nº plano: 11

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

Fachada Este

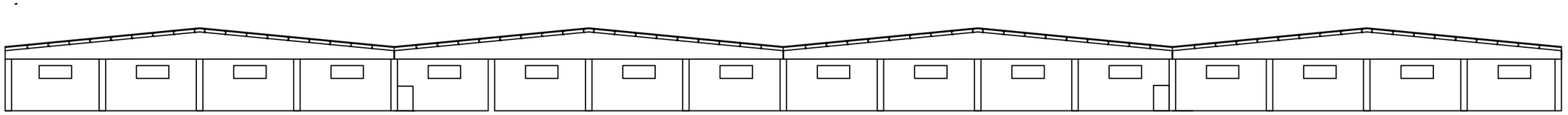


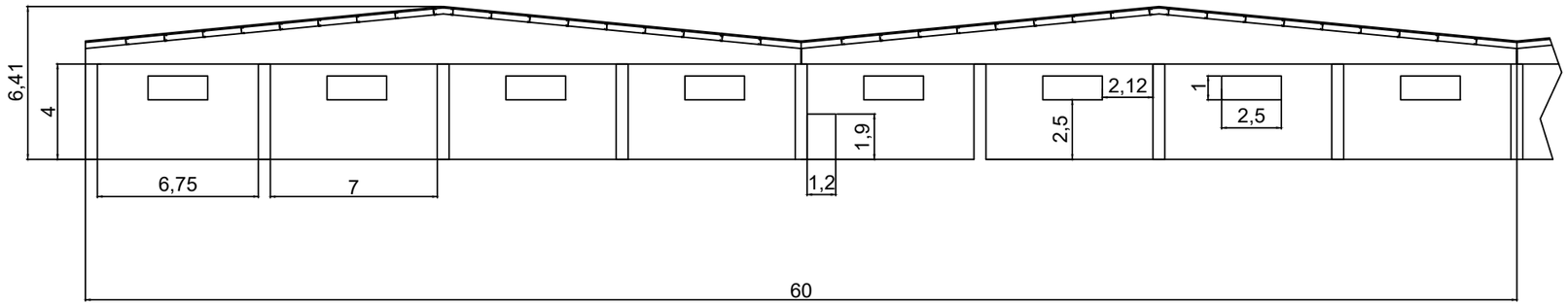
Fachada Oeste



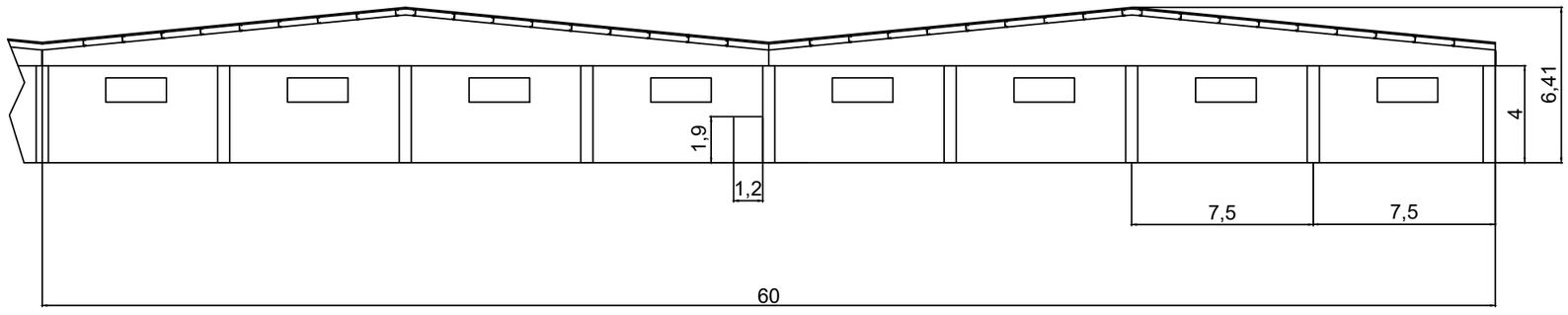
Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: Vista lateral fachada Este y Oeste	Escala: 1:300 / Nº plano: 12

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.





Fachada Norte



Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

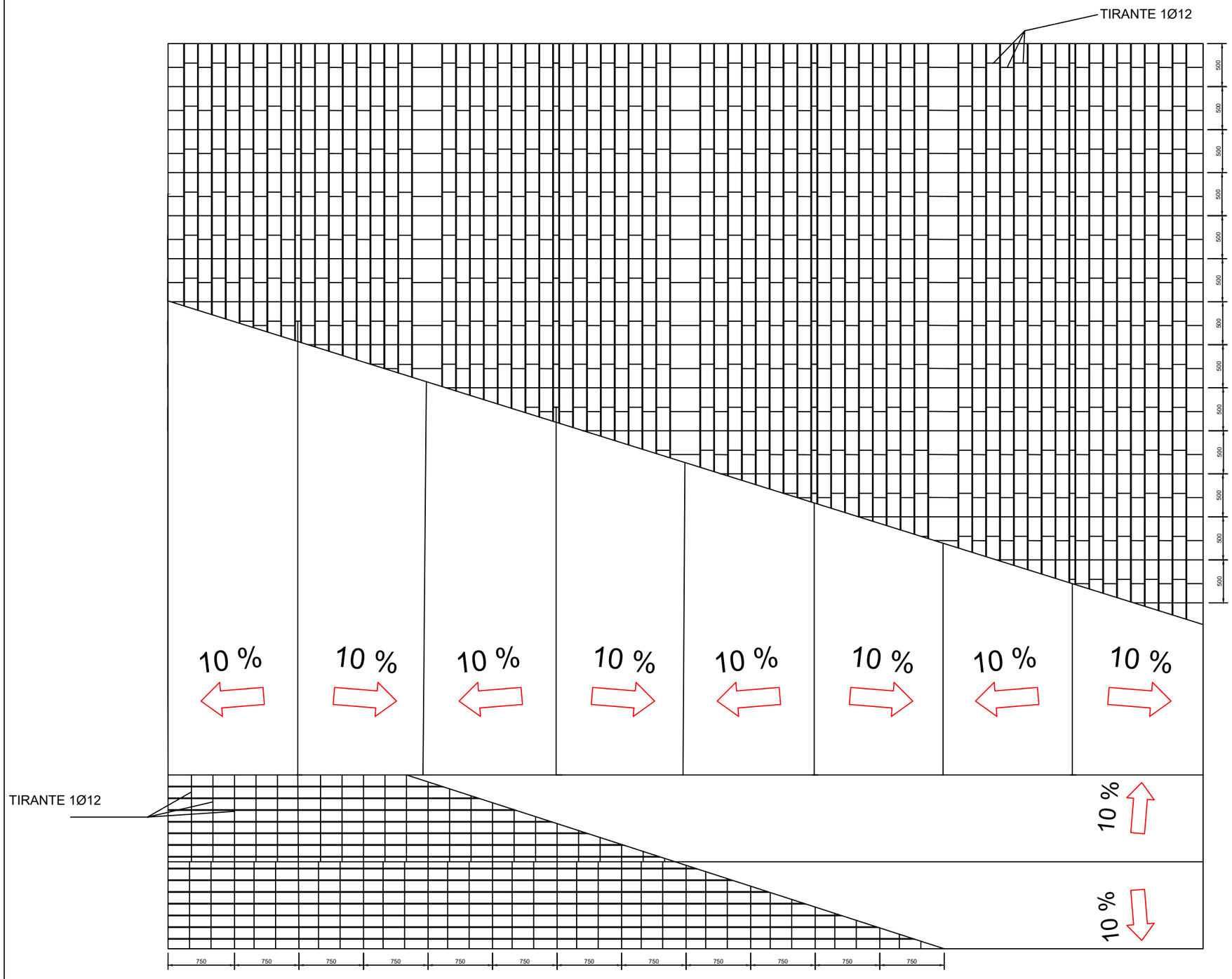
Título de plano:

Vista fachada norte

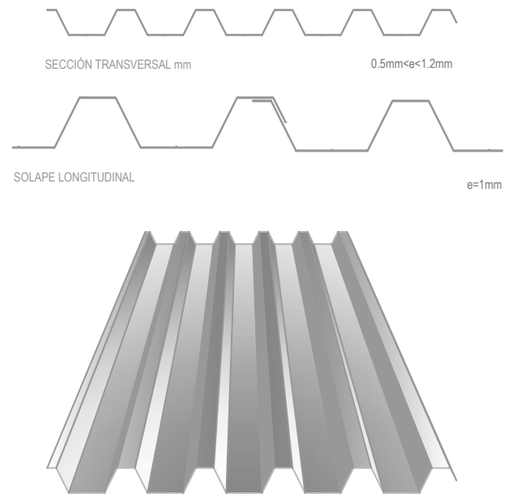
Escala: 1:250

Nº plano: 13

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



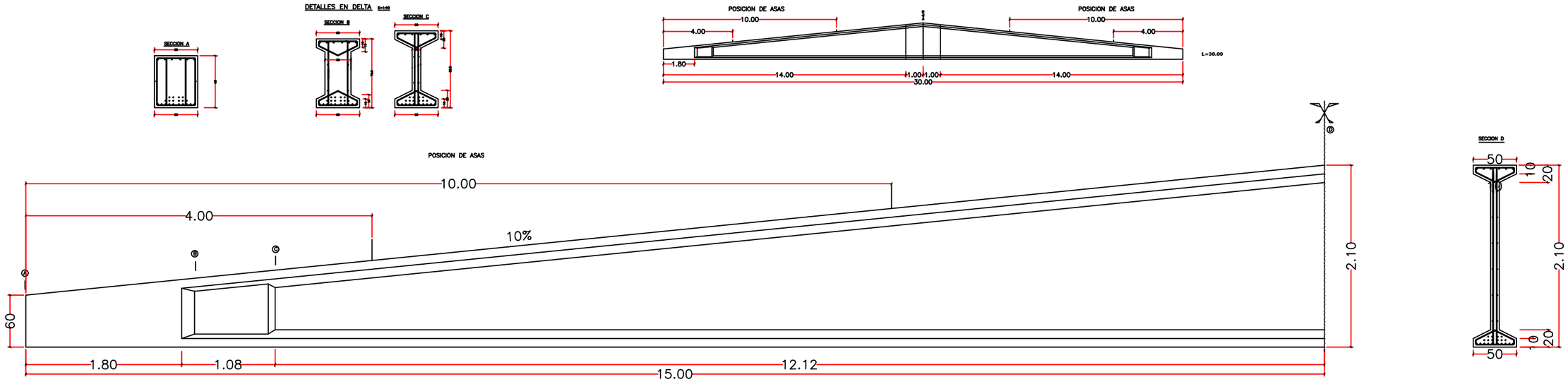
Detalle perfil de cubierta.



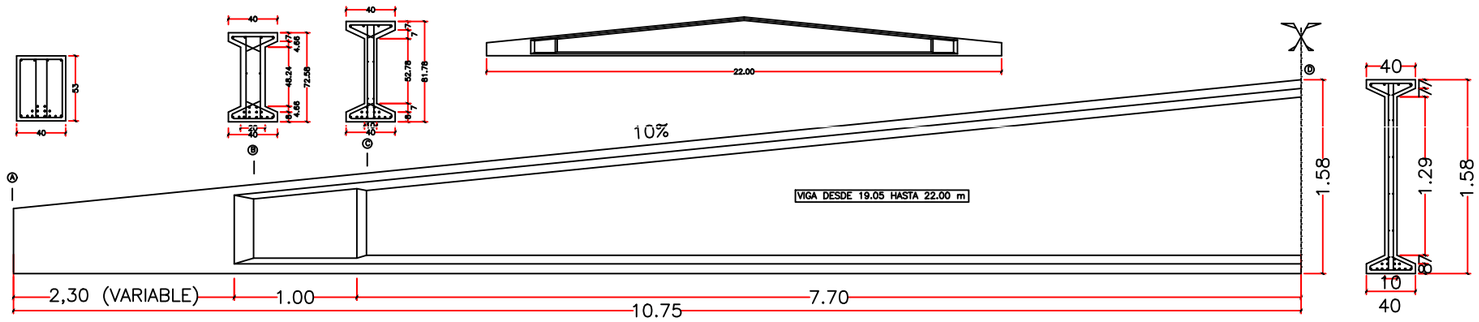
Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: Definición de la cubierta	Escala: 1:500 / Nº plano: 14

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

Detalle viga delta de 30 m



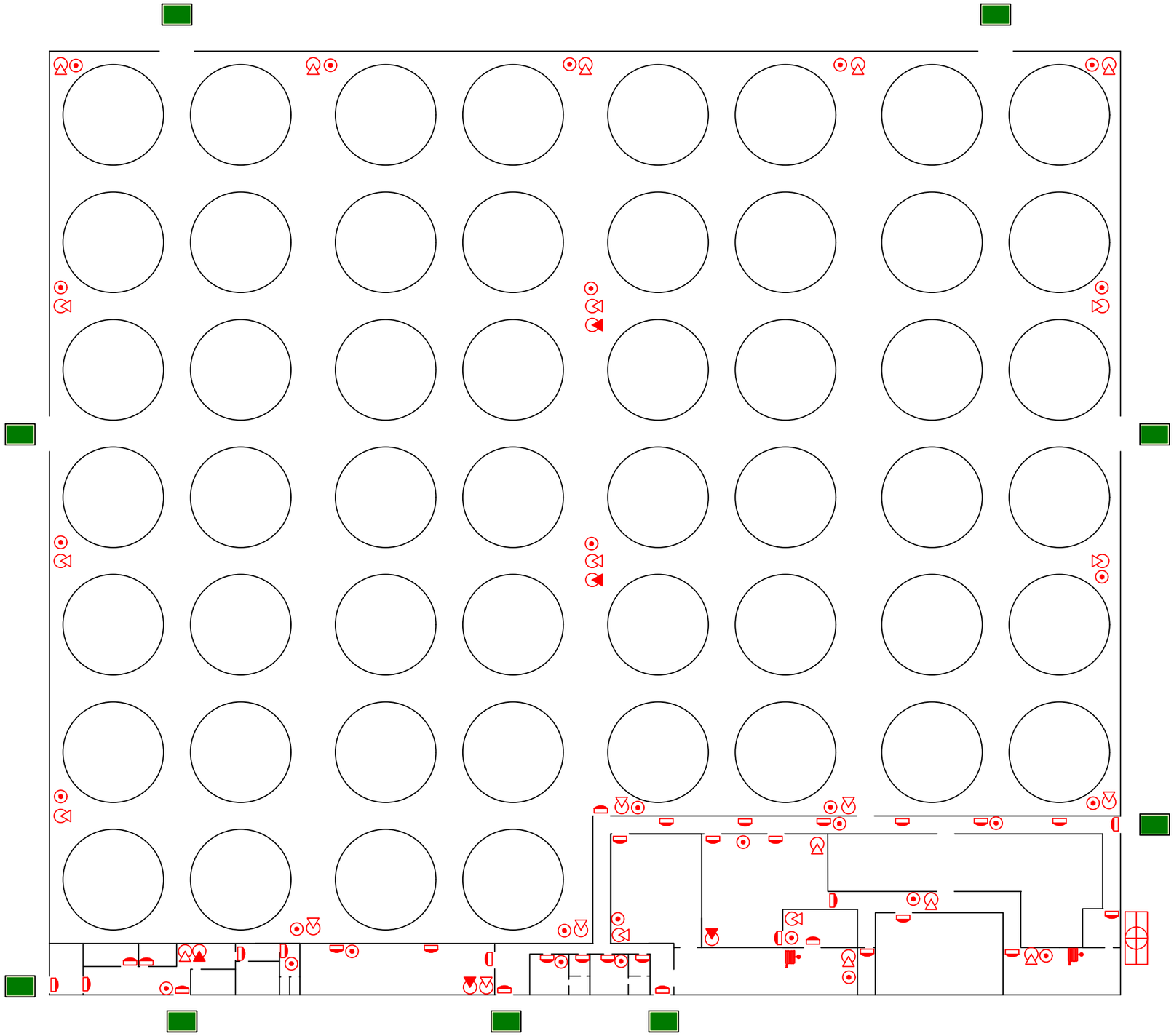
Detalle viga delta de 20 m

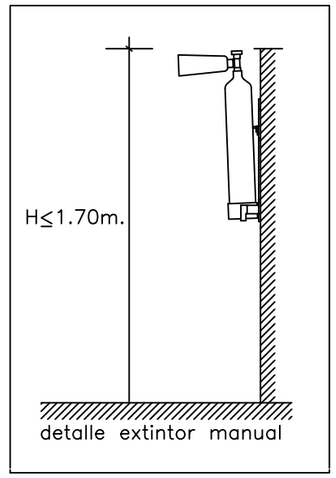


RECUBRIMIENTO 2.5 cm
HORMIGON HP–40
ACERO B 500 S
Y 1860 S7 13,0 I (1/2")

Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: Detalle vigas delta prefabricadas	Escala: 1:100 — Nº plano: 15

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.





LEYENDA SEÑALIZACIÓN DB-SI

- Señalización Extintor
- Señalización sirena interior/exterior
- Señalización BIE 25 mm
- Señalización pulsador de alarma
- Señalización salida
- Señalización recorrido a salida

- Extintores de polvo polivalente ABC 6 kg
- Extintor de CO2 34-B 5 kg
- Salidas de emergencia
- Bocas de incendio equipadas
- Iluminación de emergencia
- Depósito BIE
- Sistema manual de alarma

Autor del proyecto

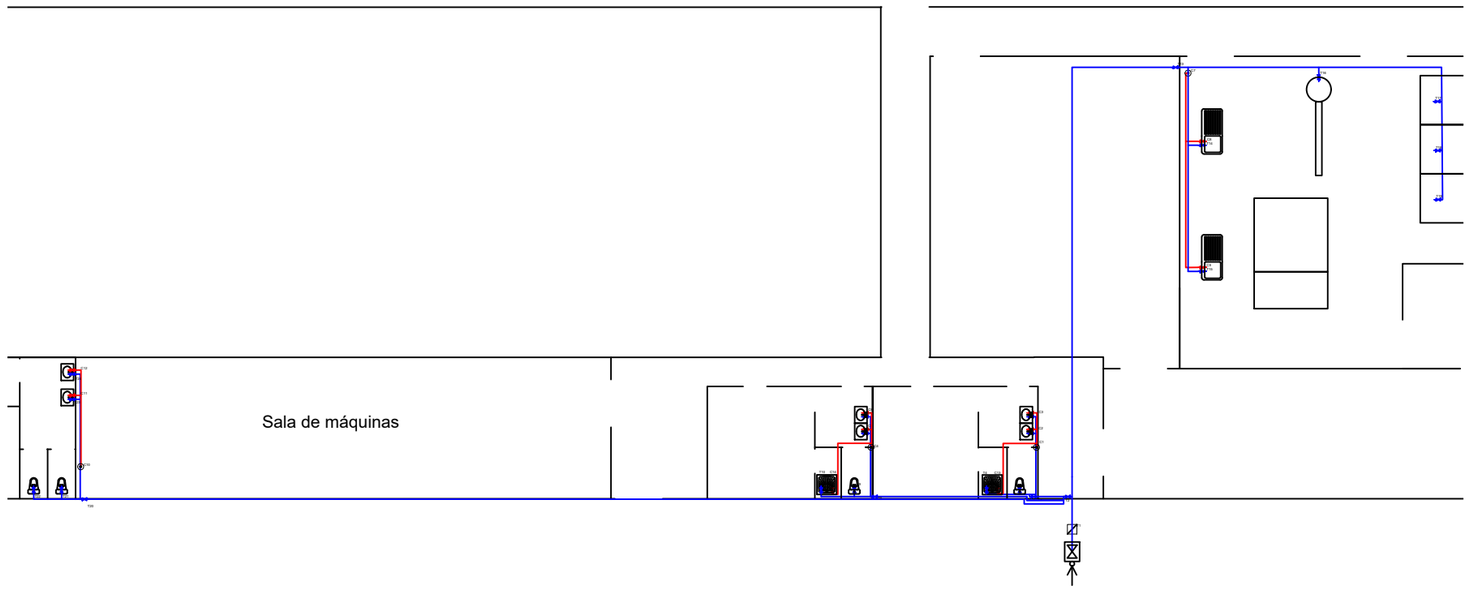
Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

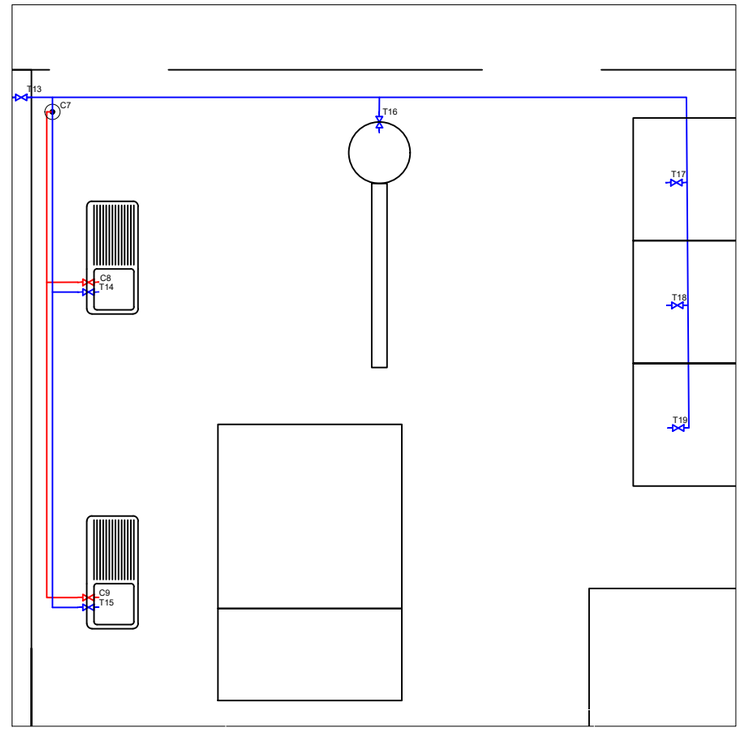
Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

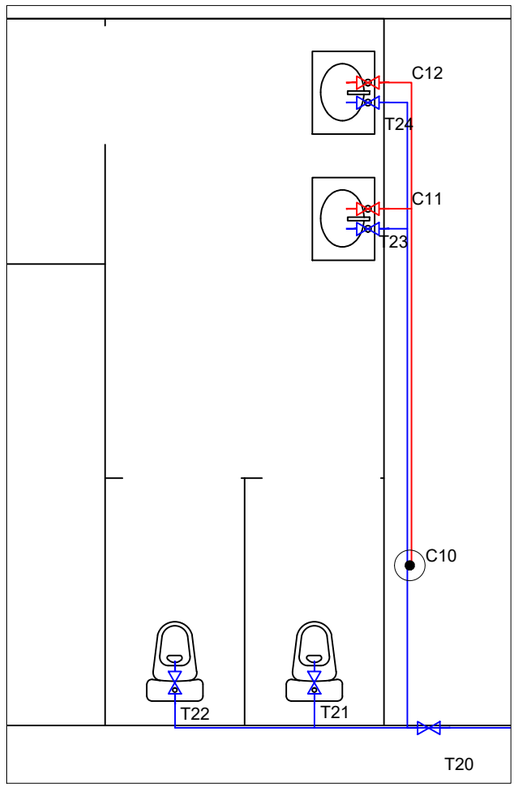
Dibujado	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
S.V.A	
Nov. 2021	
Título de plano: Instalación contra incendios	Escala: 1:500 — Nº plano: 16

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE. NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

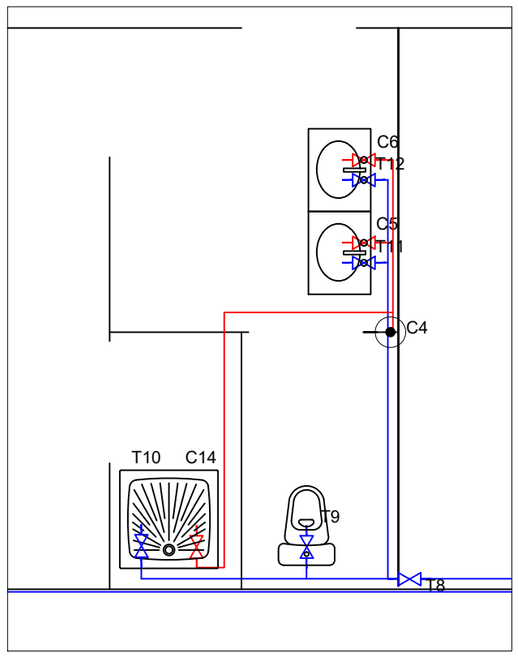


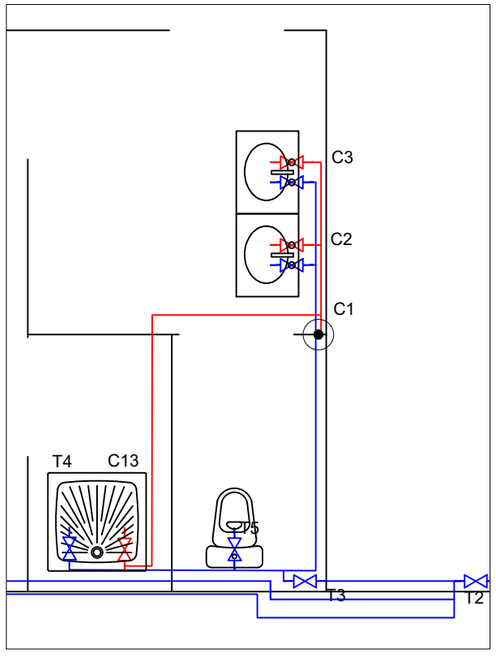
DETALLE SALA DE PROCESADO (E: 1:100)





DETALLE VESTUARIOS Y ASEOS DE OFICINA (E: 1:50)






Acometida


LLave general

Llave de paso


Termostatos

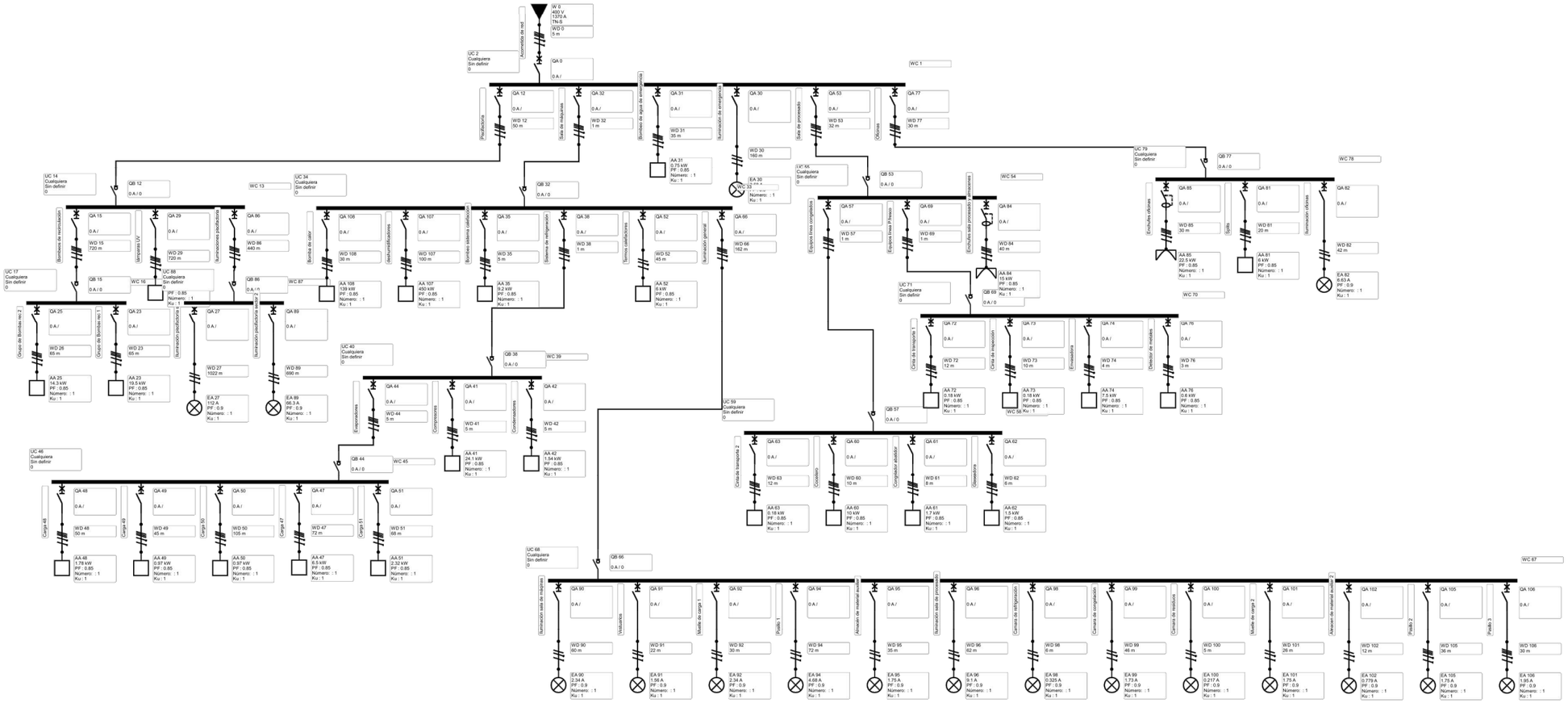
Red de ACS

Red de agua fría

Contador

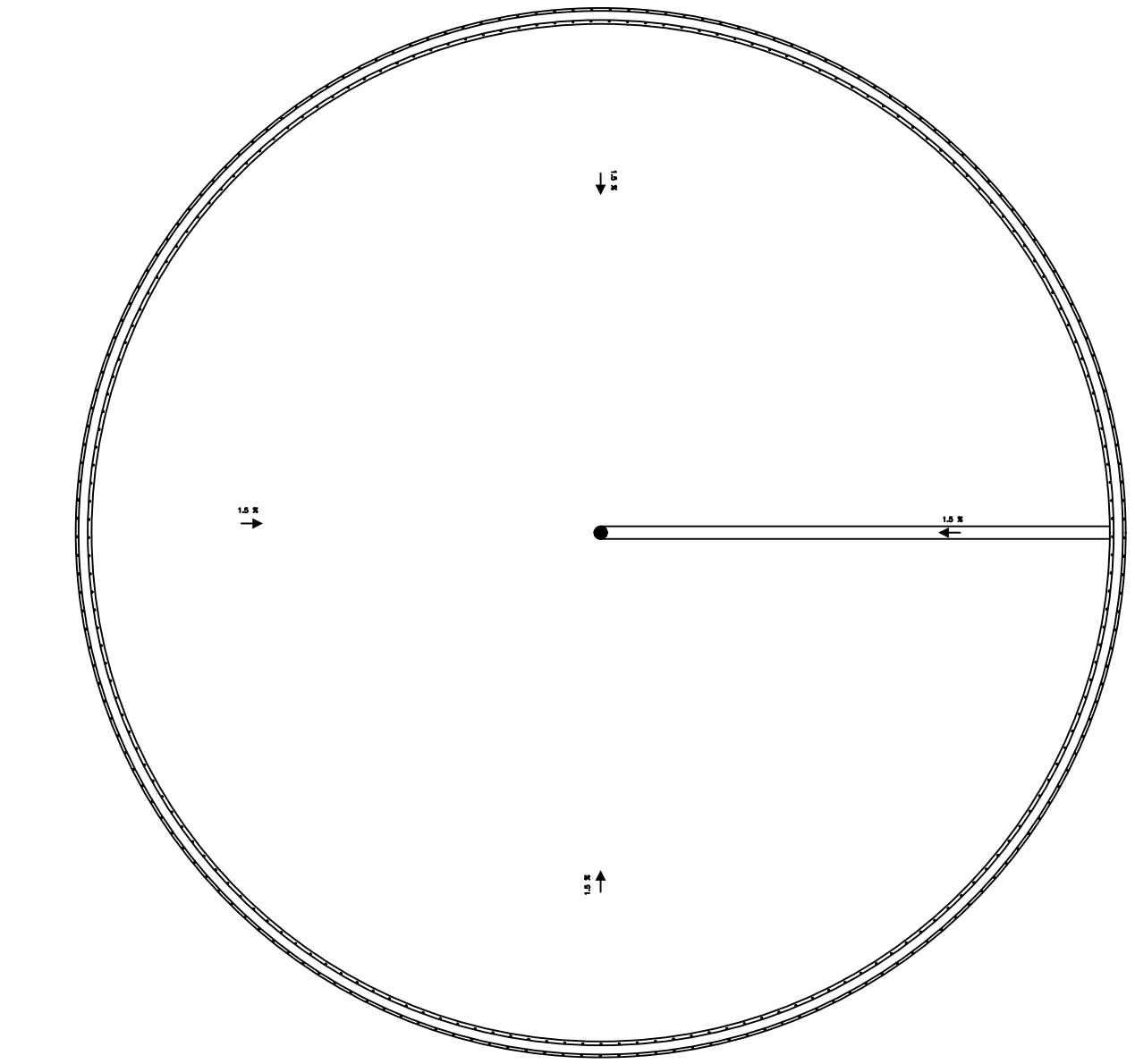
Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: FONTANERÍA ACS Y A. FRÍA	Escala: 1:250 Nº plano: 17

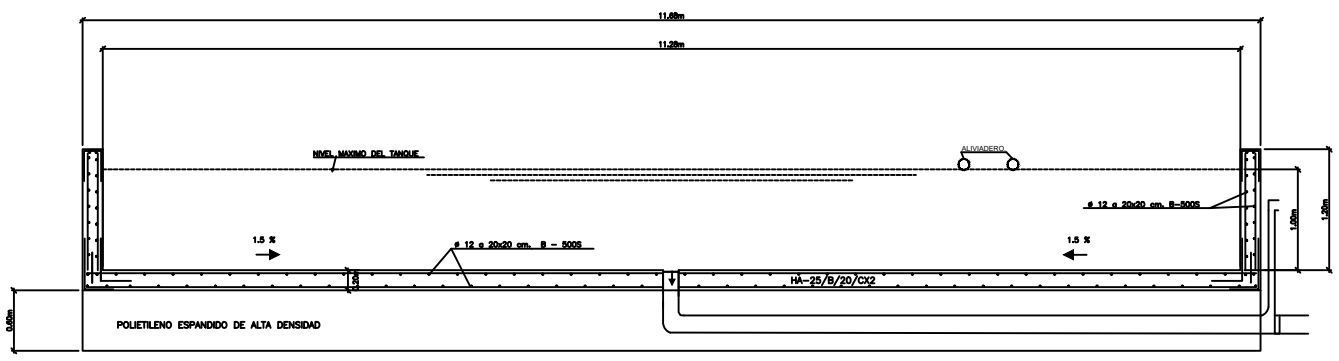
ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE. NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: DIAGRAMA UNIFILAR	Escala: - Nº plano: 18

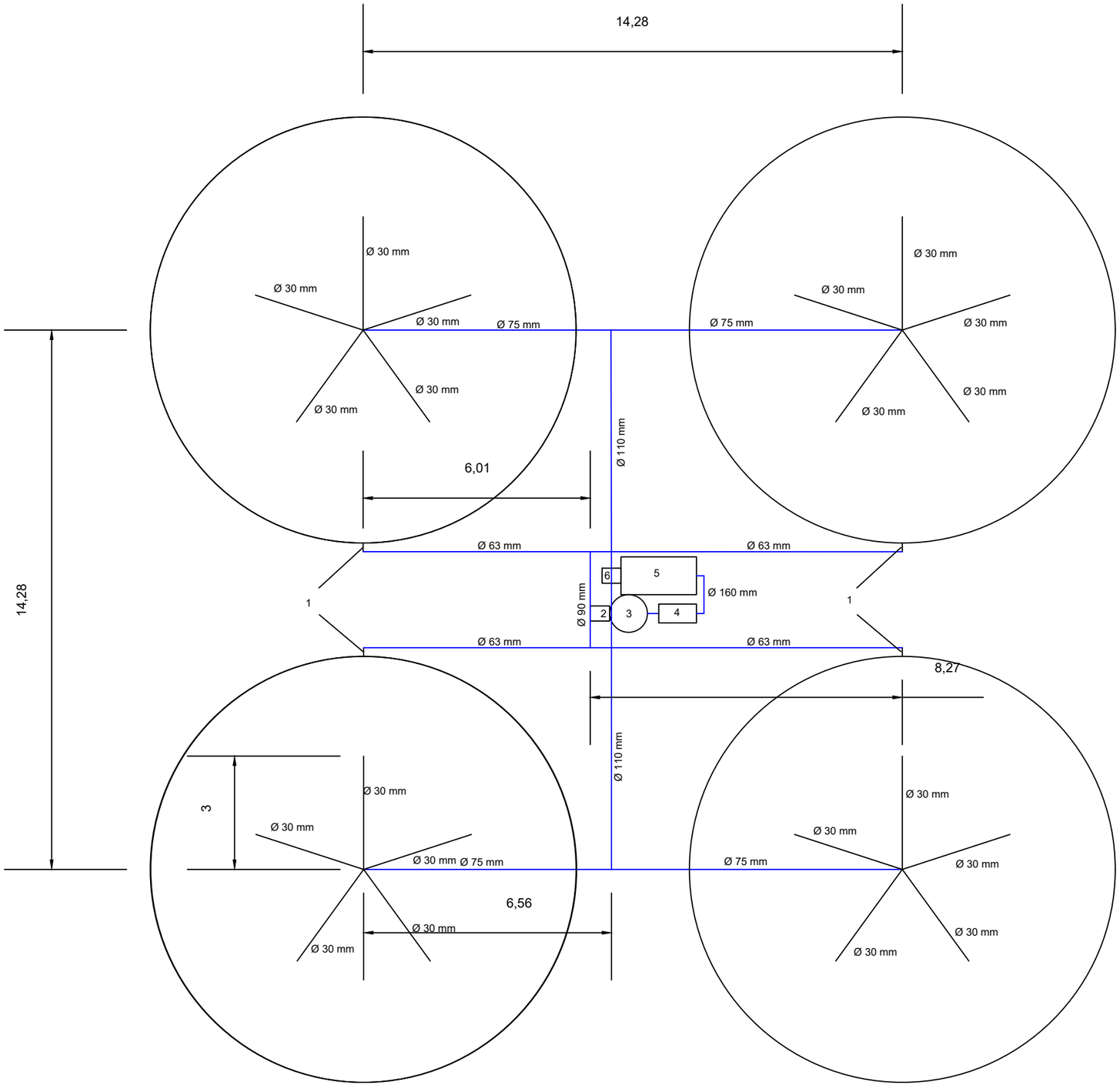
ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO, NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.





Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: DISEÑO DE LOS TANQUES DE ENGORDE	Escala: 1:75 / Nº plano: 19

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Equipos que intervienen en el sistema de recirculación de agua en los tanques de engorde

1	Filtro de mallas
2	Equipo de bombeo 1
3	Filtro de arenas
4	Lámpara de luz UV
5	Biofiltro
6	Equipo de bombeo 2

Autor del proyecto

Sergio Diloy Monge

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.

Dibujado
S.V.A
Nov. 2021

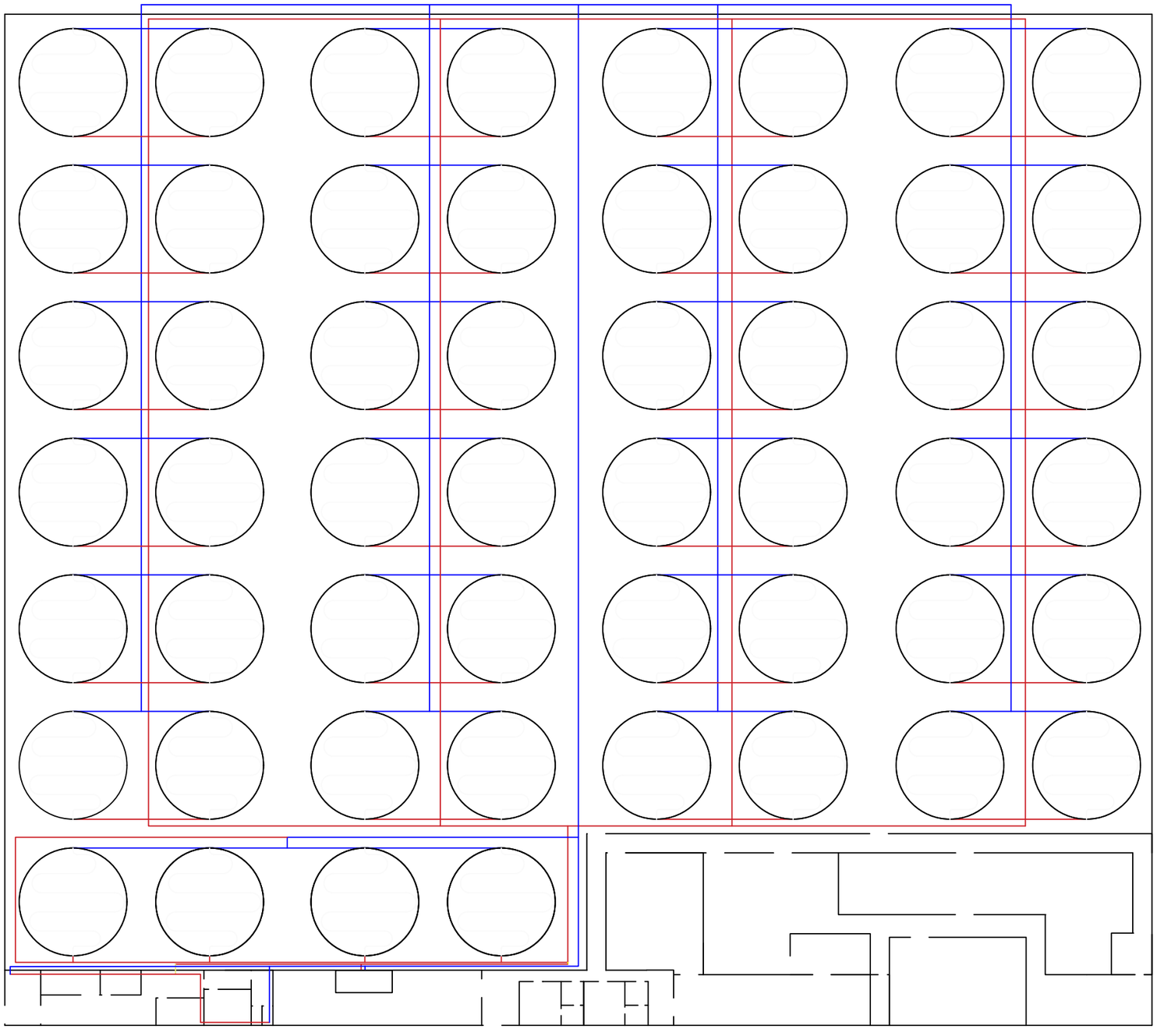
Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal

Título de plano:
Sistema de realimentación de agua en los tanques

Escala: 1:125

Nº plano: 20

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.



Entrada de ACS

Red de retorno de ACS

Serpentín

Autor del proyecto Sergio Diloy Monge	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural.
Dibujado S.V.A Nov. 2021	Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal
Título de plano: Red de distribución sistema de calefacción	Escala: 1:500 / Nº plano: 21

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGÚN PROCEDIMIENTO. NO PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

escuela politécnica superior de huesca

TRABAJO DE FIN DE ESTUDIOS DE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL

MEDIO RURAL

TÍTULO:

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal (Huesca).

DOC. 3 – Presupuestos

ESTUDIANTE: **Sergio Diloy Monge**

ENSEÑANZA: **Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural**

TUTORES ACADÉMICOS:

Javier García Ramos

Juan Benito Calanche Morales

FECHA: **Noviembre 2021**

INDICE

1. Presupuestos en obra

1.1 Mediciones
1.2 Cuadro de precios unitarios
1.3 Cuadro de precios descompuestos
1.4 Presupuesto general
1.5 Resumen del presupuesto

2. Presupuestos del proceso industrial

2.1 Mediciones
2.2 Cuadro de precios unitarios
2.3 Cuadro de precios descompuestos
2.4 Presupuesto general
2.5 Resumen del presupuesto

2021

PRESUPUESTOS DE LA OBRA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras						
1.1	**M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**						
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
							12,600.00
1.2	**M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**						
	M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
							12,600.00
1.3	**M3 EXCAV. MINI-RETRO ZANJAS T. FLOJO**						
	M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
	Tanques	1040				1,040.00	
	Cimentaciones (Zapatas y riostras)	1367.66				1,367.66	
							2,407.66
1.4	**M2 EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA**						
	M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.						
							12,600.00
1.5	**M3 TRANS. TIERRAS < 10 KM. CARG. MAN.**						
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios manuales y p.p. de costes indirectos.						
							2,407.66

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 Cimentaciones y soleras						
2.1	**m3 Solera de Hormigón HA-25/P/20/ IIa CENTRAL**						
	M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*10 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.						
							7,400.00
2.2	**M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.**						
	M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
							7,400.00
2.3	**M3 HORM. HA-25/P/20/ IIa CI. V. G. CENT.**						
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	riostra z1-z2	2	4.20	0.40	0.40	1.34	
	riostra z3-z3	8	5.50	0.40	0.40	7.04	
	riostra z2-z3	6	4.90	0.40	0.40	4.70	
	riostra z2-z2	48	2.90	0.40	0.40	22.27	
	riostra z5-z2	3	2.90	0.40	0.40	1.39	
	riostra z4-z4-3	14	5.50	0.40	0.40	12.32	
	riostra z4-z4-2	6	3.00	0.40	0.40	2.88	
	riostra z4-z4-1	2	5.10	0.40	0.40	1.63	
	riostra z5-z5	14	5.40	0.40	4.00	120.96	
	riostra z1-z5	2	4.15	0.40	0.40	1.33	
	riostra z1-z4	2	2.45	0.40	0.40	0.78	
	riostra z1-z1	34	1.90	0.40	0.40	10.34	
	Zapata 1	53	3.10	4.60	1.65	1,239.09	A*(B*C*D-0.15)
	Zapata 2	9	2.80	2.00	1.20	59.13	A*(B*C*D-0.15)
	Zapata 3	51	2.10	3.20	1.30	437.89	A*(B*C*D-0.15)
	Zapata 4	23	2.00	2.80	1.20	152.26	A*(B*C*D-0.1)
	Zapata 5	15	2.10	2.10	1.20	77.13	A*(B*C*D-0.15)
							2,152.48
2.4	**kg Armadura de zapatas**						
	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.						
	D 8 mm	276				276.00	
	D 12 mm	5119.8				5,119.80	
	D 16 mm	6470.4				6,470.40	
	D 20 mm	5011.2				5,011.20	
							16,877.40
2.6	**kg Riostras**						
	D 12 mm	3124.2				3,124.20	
	D 8 mm	878.4				878.40	
							4,002.60
2.5	**M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA**						
	M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Zapata 5	15	2.10	2.10	0.10	6.62	A*B*C*D
	Zapata 4	23	2.00	2.80	0.10	12.88	A*B*C*D
	Zapata 3	51	2.10	3.20	0.10	34.27	A*B*C*D
	Zapata 2	9	2.80	2.00	0.10	5.04	A*B*C*D
	Zapata 1	53	3.10	4.60	0.10	75.58	A*B*C*D

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							134.39

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 Estructura de las Naves						
3.1	**MI VIGA PREF. "DELTA" 20 m. PRETERSA**						
	MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 20 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=1, 60 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.						
	Viga delta 20 m	17	20.00			340.00	
							340.00
3.2	**MI VIGA PREF. "DELTA" 30 m. PRETERSA**						
	MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 35 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=2,30 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.						
	Viga Delta 30 m	72	30.00			2,160.00	
							2,160.00
3.3	**MI Correas A. Galvaniz**						
	MI. Correa prefabricada deacero galvanizado en C para cubiertas, para una luz máxima de 8 m, para montar en cubiertas; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transpo						
	C 250 - 80 -2	1512	5.00			7,560.00	
	C 300 - 80 -3	252	7.50			1,890.00	
							9,450.00
3.4	**MI PILAR PREFABRICADO H. A. 40x40 CM.**						
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.						
	Pilar pref de hormigón	22			4.60	101.20	
							101.20
3.5	**MI PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.**						
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.						
	Pilar pref de hormigón	80			4.60	368.00	
							368.00
3.6	**MI PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.ENSANCHAMIENTO EN CABEZA**						
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.						
	pilar pref de hormigón	16			4.60	73.60	
							73.60
3.7	**M2 CUB. PANEL NERV.50 (LAC+AISL+LAC)**						
	M2. Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.						
							12,600.00
3.8	**M2 PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM.**						
	M2. Panel de cerramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.						
	Fachada Oeste	21	4.50		4.60	434.70	

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Fachada este	21	4.50		4.60	434.70	
	Fachada sur	16	7.10		4.60	522.56	
	Fachada norte	16	7.00		4.60	515.20	
							1,907.16

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 Albañilería						
4.1	**M2 PAV. USOS ALIMENT. ANTIDESL. 6 mm.**						
	M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa de Poliuretano-Cemento UCRETE DP 10 resistente a vertidos de líquidos y limpiezas periódicas con temperaturas de hasta 70ºC, con un espesor de 6 mm, consistente en formación de capa base con el mortero de poliuretano-cemento neutro UCRETE DP BASECOAT B6 o similar (rendimiento 11,0 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F5 o similar con una granulometría de 0,3-0,8 mm (rendimiento 5,0 kg/m2); sellado con la resina de poliuretano-cemento coloreada UCRETE DP TOPCOAT o similar (rendimiento 0,800 Kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.						
	Cámaras frigoríficas y congelador	162				162.00	
	Planta procesado	160				160.00	
							322.00
4.2	**UD Tanques de cria de langostino 100 m3**						
	UD tanques de crianza de langostinos de 100 m3 de capacidad. Altura: 1200 m, D: 11283 mm. Incluye el hormigonado y las varillas de acero de 12 mm. Tambien incluye el montaje y el aislamiento de los mismos.						
							52.00
4.3	**M2 SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3**						
	M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.						
	Oficinas	165				165.00	
							165.00
4.4	**M2 PAV. EPOXY ANTIDES.-MULT. POLYKIT**						
	M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa Epoxi MASTERTOP 1220 Polykit, con un espesor de 2,0 mm, consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 1,6 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F 5 o similar con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 0,600 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.						
	Pavimento piscifactoría	5800				5,800	
	Pavimento almacenes	161				161	
	Pavimento vestuarios	62				62	
	Muelles de carga	180				180	
	Pasillos	295				295	
	Sala de máquinas	126				126	
							6,624.00
4.5	**M2 TABIQUE KNAUF 100/600 (15+70+15)**						
	M2. Tabique Knauf W 111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm. de espesor, atornillada a a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm. de espesor, con una modulación de 600 mm. e/e, incluso p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.						
	Cerramientos interiores pasillos	205	1.00		3.00	615.00	
	Cerramientos interiores sala de máquinas	22	1.00		3.00	66.00	
	Cerramientos interiores Almacenes	70	1.00		3.00	210.00	
	Cerramientos interiores Oficinas	85	1.00		3.00	255.00	
	Cerramientos interiores Aseos	40	1.00		3.00	120.00	
							1,266.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
4..6	**M2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA**						
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.						
							12,600.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 Carpintería						
D23AD109	**Ud PUER.CORT. ROPER 1,2x2,0 EI2/30/C5**						
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatible 1,20x1,90 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.						
	puertas de emergencia	7				7.00	
							7.00
PF01074	**Ud PUER PIVOTANTE FRIG 160 cm**						
	UD. Puerta piv otante frigorífica para conserv ación (Tª>0ºC). Dimensiones 180 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio ex trusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco. Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor. Transportada y colocada						
							2.00
PF01030	**UD PUERTA PIVOTANTE FRIG. 80 cm**						
	UD. Puerta Pivotante de dos hojas frigorífica para conserv ación (Tª>0ºC). Dimensiones 80 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio ex trusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco. Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor. Transportada y colocada.						
		2				2.00	
							2.00
D23AA151	**M2 PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**						
	M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.						
	Puertas dobles	18				18.00	
							18.00
D21AJ020	**M2 VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 1.25x1.25**						
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1250 x 1250 mm., hoja de 950 x 950 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
	Ventanas fachada	2				2.00	
							2.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D21AG020	**M2 VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x5**						
	M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1000 x 5000 mm., hoja de 850 x 4600 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
	Ventanas vestuaruos	2				2.00	
							2.00
D23AE110	**Ud PUERTA BASCULANTE 3,00X3,00 m**						
	Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,00x3,00 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.						
	Muelles de carga	5				5.00	
							5.00
D20AA010	**M2 PUERTA ENTRADA LISA PINTAR**						
	M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.						
	Puertas oficinas	8	1.00		2.20	17.60	
	Puertas vestuarios	10	1.00		2.20	22.00	
							39.60
D23AA101	**M2 PUERTA CIEGA CHAPA LISA**						
	M2. Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.						
	Puertas simples	2				2.00	
							2.00
D21AG010	**M2 VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x2.5**						
	M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 2500x1000 mm., hoja de 2100x800 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
	ventanas fachada	55				55.00	
							55.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 Sistema de calefacción						
6.1	**UD DEPÓSITOS ACUMULADORES**						
							2.00
6.2	**Ud CALDERA ACERO 100 kW**						
	Ud. Caldera ROCA de chapa de acero de potencia 100 kw para calefacción por gasoleo totalmente montada i/ quemador Roca, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tuberías de acero negro soldado, colector y llaves de corte hasta salida de cuarto de calderas						
							4.00
6.3	**Ud BOMBA DE CALOR 4 compresores**						
	Bomba de calor de 460 kW. Refrigerante R 410 A. Funcionamiento en trifásico y a una frecuencia de 50 Hz. Se incluye en el presupuesto el coste de la instalación de la misma y la puesta en marcha.						
							1.00
6.4	**Ud DEPÓSITO ENTERRA. LAPESA 5000 l.**						
	Ud. Depósito gasóleo tipo LF-5000 de 5000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado, sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm., equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.						
							1.00
6.5	**UD DESHUM. 45 kw**						
	Deshumidificador Air Master BCP. Capacidad de deshumidificación de 126,50 kg/h. Potencia calorífica 179,9 kW. Funcionamiento en trifásico 400 V con una frecuencia de 50 Hz. Refrigerante R-407C.						
							10.00
6.7	**Ud Equipo de bombeo 626 B**						
							1.00
6.8	**MI M.obra tubo PVC .**						
							30.00
6.9	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=40**						
							14.28
6.10	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=50**						
							28.56
6.11	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=63**						
							175.06
6.12	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=140**						
							71.49
6.13	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=90**						
							28.92
6.14	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=110**						
							85.57
6.15	**MI TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 2"**						
	MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Serpentines de los tanques	52	87.00			4,524.00	
							4,524.00
6.16	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=30**						
							223.18
6.17	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=15**						
							27.79
6.18	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=20**						
							36.62

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 Instalación eléctrica						
	SUBCAPÍTULO 7.1 Iluminación						
14GR-LD5-20	**UD COOPER CRUZE SB 31.5 W**						
							54.00
8SLSTP11050	**UD SLSTP Series 98.8 W**						
							300.00
4SHP3240BTS	**UD Metalux SHP SHOPLIGHT 31.3 W**						
							83.00
4CZ-35-L850	**UD COOPER GRLED SERIES 17.3 W**						
							54.00
D27KG310	**Ud P. LUZ SEN. PULSADOR BJC-CORAL**						
	Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar por pulsador BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						
							20.00
	SUBCAPÍTULO 7.2 Cableado						
D27JL105	**MI CABLE VV-K 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							265.00
D27JL110	**MI CABLE VV-K. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							6.00
D27JL015	**MI CABLE VV-K. 2X4 mm2. (750v)**						
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
							42.00
D27JL115	**MI CABLE VV-K. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							144.00
D27JL020	**MI CABLE VV-K. 2X6 mm2. (750v)**						
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
							160.00
D27JL120	**MI CABLE VV-K. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							292.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D27JL125	**MI CABLE VV-K. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							197.00
D27JL130	**MI CABLE VV-K. 3X16 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							46.00
D27JL135	**MI CABLE VV-K. 3X25 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							162.00
D27JL149	**MI CABLE VV-K 3x35 mm2. (0,6/1kv)**						
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.						
							721.00
D27JL005	**MI CABLE VV-K. 2X1,5 mm2. (750v)**						
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
							442.00
D27JL150	**MI CABLE VV-K 3 x 50 mm2 (0,6/1kv)**						
	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo acero roscado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv y sección 3x2, 5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
							50.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 7.3 Interruptores						
7.3.6	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 160A**						
						1.00	
7.3.5	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 200A**						
						1.00	
7.3.8	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 100A**						
						1.00	
7.3.7	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 125A**						
						1.00	
7.3.1	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 125A**						
						1.00	
7.3.4	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 32A**						
						1.00	
7.3.3	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 40A**						
						2.00	
U01BQE004	**Hr Oficial primera electricista**						
						3.00	
U01BQE005	**Hr Ayudante electricista**						
						5.00	
7.3.9	**Ud Interruptores automáticos**						
	Interruptores automáticos con diferentes poderes de corte en la instalación eléctrica. Se estima un presupuesto aproximado para la instalación de todos ellos y su compra.						
						1.00	
7.3.2	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 63A**						
						3.00	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación eléctrica						
D27CM001	**Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 400A(TRIF.)**						
	Ud. Caja general de protección de 400A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.						
							1.00
D27EN001	**Ml Acometida (Subterranea) 3x185 mm + 1x95N**						
	ML. Linea repartidora, (subterranea), aislada 0,6/1 Kv., formada por cuatro conductores, tres fases y el neutro, de secciones 3x185mm + 1x 95N.Conductor de cobre con aislante de polietileno reticulado, bajo tubo de PVC, incluído tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=110 cm y terminales correspondientes.						
							1.00
D27FG006	**Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**						
	Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.						
							1.00
D27IE047	**Ud CUADRO LOCAL ACTIVID. COMERCIAL**						
	Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA; diferencial de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 9 PIAS de 10A (I+N); 6 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.						
							12.00
D27OD238	**Ud BASE ENCHUFE C/TAPA SIMÓN 82**						
	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral y tapa de seguridad, realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.						
							15.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 Fontanería						
	SUBCAPÍTULO 8.1 Distribución de agua potable						
FONT01	**UD DEP ACS 100 Lt**						
	Termo de 100 l de capacidad. Potencia 5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.						
						2.00	
FONT02	**UD DEP ACS 15 Lt**						
	Termo de 15 l de capacidad. Potencia 1,5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 38 min. Funcionamiento en monofásica 230V.						
						1.00	
FONT03	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=15 mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 15 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
						29.00	
FONT04	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
						86.00	
FONT05	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
						12.00	
FONT06	**UD DEP ACS 60 Lt**						
	Termo de 60 l de capacidad. Potencia 3 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.						
						1.00	
FONT07	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=40mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 40 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
						2.00	
FONT08	**UD Válv.acomet.cuadrad.fund.D=30 mm**						
	Válvula acometida cuadrada fundición Diámetro 30 mm. Colocada						
						1.00	
FONT10	**ud Válvula esfera PVC encol.D=15**						
	Válvula esfera PVC encolada Diámetro 15 mm. Colocada						
						22.00	
FONT11	**ud Válvula esfera PVC encol.D=20**						
	Válvula esfera PVC encolada Diámetro 20 mm. Colocada						
						4.00	
FONT12	**ud Válvula esfera PVC encol.D=30**						
	Válvula esfera PVC encolada Diámetro 30 mm. Colocada						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							4.00
TUB1	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							26.00
U01BQB001	**Hr Oficial 1ª fontanero**						
							30.00
U01BQB003	**Hr Ayudante fontanero**						
							80.00
	SUBCAPÍTULO 8.2 Sistema de recirculación de agua en estanques						
EQ.REC-1	**UD Filtro areana mult.30m3/h/m2 24 m3/h cr**						
	Filtro de arenas y gravas en su interior y cubierta de acero inoxidable con capacidad filtrante de 24 m3/h equipado con válcula selectora manual.						
							13.00
EQ.REC-2	**UD Filtro de mallas Rosca H 10 m3/h**						
	Filtro de mallas en "y" de acero inosxidable con una capacidad filtrante de 140 mesh. Conexión Rosca H con un diámetro de 40 mm.						
							52.00
EQ.REC-3	**UD Lámpara UV**						
							13.00
EQ.REC-4	**UD F.biol.P.F.V. D=110/230 2.113 l.**						
	Biofiltro con capacidad de más de 2000 m3 de agua. Material, acero inoxidable. Inyector de oxígeno incorporado.						
							13.00
BOMB1	**UD Equipo de bombreo 1,5 HP 1450-50Hz 629**						
	Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT. Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz						
							26.00
BOMB2	**UD Equipo de bombeo 1.5 HP 1450-50Hz 626**						
	Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT. Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz						
							26.00
REC1	**ud Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=75mm**						
	Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 75 mm. Colocado y probado						
							4.00
REC2	**ud Codo PVC j.peg.90º PN10 H-H D=140mm**						
	Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 10 atm. Hembra-Hembra Diámetro 140 mm. Colocado y probado						
							1.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
REC3	**ud Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=63mm**						
	Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 63 mm. Colocado y probado						
							8.00
REC4	**ud Red.cónica PVC M-H j.peg D=75/32mm**						
	Reducción cónica PVC Macho-Hembra junta pegada Diámetro 75/32 mm. Colocada y probada						
							20.00
TE1	**ud Te PVC j.elástica 90º D=110mm**						
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 110 mm. Colocada y probada.						
							1.00
TE2	**ud Te PVC j.elástica 90º D=160mm**						
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 160 mm. Colocada y probada.						
							1.00
TE3	**ud Te PVC j.elástica 90º D=63mm**						
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 63 mm. Colocada y probada.						
							2.00
TE4	**ud Te PVC j.elástica 90º D=75mm**						
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 75 mm. Colocada y probada.						
							2.00
VALV001	**ud Vál.compue.c/elást.brida D=60 mm**						
	Válvula compuerta c/elást.brida Diámetro 60 mm. Colocada						
							8.00
TUB1	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							3.00
TUB2	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=75mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 75 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							16.00
TUB3	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=110mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 110 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							15.00
TUB5	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 140 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							4.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
TUB6	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=63mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 63 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							14.82
TUB4	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=160mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 160 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							4.00
TUB7	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=90mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 90 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
							3.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 09 Instalación contraincendios						
D34FA405	**Ud DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS**						
	Ud. Detector óptico de humos con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado. y piloto indicador de alarma, totalmente instalado.						
						24.00	
D34AA310	**Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**						
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.						
						5.00	
D28AO005	**Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.**						
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incasdencente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.						
						35.00	
D34MA010	**Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**						
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						
						9.00	
D34FG205	**Ud SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V.**						
	Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.						
						1.00	
D34FG005	**Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE**						
	Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.						
						28.00	
D34CA005	**Ud EXTINTOR ABC SPRINKLER 6 Kg**						
	Ud. Extintor automático por Sprinkler de polvo ABC de 6 Kg. de agente extintor con cadena, manómetro y rociador tipo sprinkler con boquilla de actuación automática por cambio de temperatura, según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.						
						1.00	
D34AA006	**Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B**						
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.						
						24.00	
D34AF005	**MI TUBERÍA DE ACERO 1 1/2"**						
	MI. Tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujección, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.						
						45.00	
D34AF095	**Ud DEPÓSITO PVC 25 m3. VERT.-ABIER.**						
	Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 25 m3, construido en PVC de alta resistencia en posición vertical abierto, completamente instalado.						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1.00
D34AI015	**Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**						
	Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.						
							2.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 10 Equipamiento y mobiliario						
	SUBCAPÍTULO 10.1 Vestuarios						
D26XL020	**Ud DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 M.**						
	Ud. Dispensador de papel toalla plegado de 400 servicios, metálico con acabado epoxi en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.						
						3.00	
D26VF608	**Ud PORTARROLLOS ROCA EMPOTRAR**						
	Ud. Portarrollos de Roca para empotrar, instalado.						
						6.00	
D26VF605	**Ud DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L.**						
	Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.						
						3.00	
AU00AUX110	**Ud PLATO DE DUCHA roca**						
	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Malta de 80x80 cm. en porcelana color blanco, con mezclador ducha de Roca modelo Monodín cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.						
						2.00	
D26LA001	**Ud INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO**						
	Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.						
						4.00	
D26FD010	**Ud LAV. ELIA BLANCO GRIFO MONODÍN**						
	Ud. Lavabo de Gala modelo Elia de 60 cm. con pedestal en color blanco, con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desaguë de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2", cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.						
						6.00	
	SUBCAPÍTULO 10.2 Oficinas						
MUE-1	**UD ESCRITORIO DE OFICINA**						
	Escritorio de oficina con tablero de aglomerado revestido de melamina, desmontado, con las siguientes especificaciones: Dimensiones (A,L,H) 1400x800x730 mm Peso: 35 kg Incluye faldón y orificio pasacables Personal oficin						
						5.00	
MUE-2	**UD SILLA DE OFICINA**						
	Silla de oficina construida en acero cromado con tapizado textil y reposabrazos. Personal oficina						
						5.00	
MUE-3	**UD ORDENADOR DE SOBREMESA**						
	PC INTEL I3 10100 3,6 Ghz, 8 GB RAM, 240 GB SSD con escritorio incluido. Personal oficina						
						5.00	
MUE-4	**UD ARMARIO DE OFICINA**						
	Armario de oficina construido en madera. Dimensiones: 1030x900 mm (alto x ancho)						
						3.00	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MUE-5	UD PERCHERO						
	Perchero con pie de mármol, 1730 mm altura, 14 ganchos.						
							1.00
MUE-6	UD PAPELERA DE OFICINA						
	Papelera de oficina circular de rejilla metálica, 280x260 m, 12 L						
							4.00
MUE-7	UD CONJUNTO DE MESA CON 4 SILLAS						
	UD. Conjunto mesa madera. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones						
							2.00
MUE-8	UD CONJUNTO DE MESA CON 6 SILLAS						
	UD. Conjunto mesa madera circular. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones						
							1.00
MUE-9	UD MICROONDAS 800 W						
	Microondas 800 w para calentar comidas						
							1.00
MUE-10	UD CAFETERA NESPRESO						
	Cafetera de cápsulas dde café tipo Nespresso						
							1.00
MUE-11	UD CAJONERAS OFICINAS						
	Cajonera de oficina con 2 cajones, ruedas y cerradura. Dimensiones: 400x490x580 mm						
							5.00
MUE-12	UD IMPRESORA OFICINA						
	Impresora HP OfficeJet Pro 9014 Multifunció						
							1.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 10.3 Residuos						
FRICOS023	**UD Contenedor A. inoxidable pedal**						
	Contenedor de acero inoxidable con tapa de apertura a pedal. Esquinas interiores redondeadas para favorecer la limpieza. Ruedas pivotantes para facilitar desplazamiento. Apertura a pedal. Dimensiones Diametro: 400 mm y H 605 mm. Capacidad: 60 lt.						
						15.00	
206009	**UD Contenedor hermético de 4 ruedas 110L**						
	Conteedor de						
						5.00	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 11 Frigoristas						
ASIL0483	**M2 AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTIVER 160-60**						
	M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTIVER 160-60, con panel semirígido de lana de vidrio aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior de montaje en seco, i/p.p. de estructura accesoria.						
	Cámara de procesado	149.8				149.80	
	Cámara de residuos	48.16				48.16	
	Cámara de congelación	131.6				131.60	
	Cámara frigorifica	40.88				40.88	
							370.44
mt37sve010d	**Ud COMPRESOR semi-hermético 22KW**						
	Compresor modelo hsn5363-30 con una Potencia frigorifica de 22 kW. Funciona con refrigerante R-407A. P. abs 24,1 kW. (COP 0,91)						
							1.00
MF 18 672	**Ud CONDENSADOR FRIMETAL 38 KW**						
	Condensador Frimetal con capacidad de 38 kW. Admite refrigerante R404. Dimensiones: 1575 x 750 x 530 mm.						
							1.00
U01BQD0018	**Hr Cuadrilla A frigoristas**						
							15.00
D16AK009	**Ud Intercambiador de calor tanque sacrificio**						
	Intercambiador de calor termosoldado acoplado al tanque que garantiza una entrada de agua al tanque de 0ºC. Dimensiones: 150x111x526						
							1.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 12 Seguridad y salud						
	SUBCAPÍTULO 13.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
10.001	**UD Casco de Seguridad homologado**						
	Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS						
							36.00
10.002	**UD Guantes de goma o PVC**						
	Guantes de neopreno goma o PVC						
							36.00
10.003	**UD Guantes de cuero flor y loneta.**						
	Guantes de cuero flor y loneta.						
							36.00
10.004	**UD Guantes aislantes dieléctricos**						
	Guantes aislantes dieléctricos						
							12.00
10.005	**UD Botas de seguridad con puntera**						
	Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.						
							36.00
10.006	**UD Botas aislantes electricidad**						
	Botas aislantes electricidad						
							12.00
10.007	**UD Gafas panorámicas antipolvo**						
	Gafas panorámicas antipolvo						
							36.00
10.008	**UD Gafas antiempaño-impacto**						
	Gafas antiempaño-impacto						
							36.00
10.009	**UD Mascarilla antipolvo autofiltrante**						
	Mascarilla antipolvo autofiltrante						
							36.00
10.010	**UD Protector acústico, orejeras**						
	Protector acústico, orejeras						
							36.00
10.011	**UD Cinturones de seguridad clase A**						
	Cinturones de seguridad clase A						
							12.00
10.012	**UD Cinturones antivibratorios**						
	Cinturones antivibratorios						
							12.00
10.013	**UD Chalecos reflectantes**						
	Chalecos reflectantes						
							36.00
10.014	**UD Mono o buzo de trabajo**						
	Mono o buzo de trabajo						
							24.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.016	**UD Pant. Seguridad para soldadura**						
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.						
							10.00
10.017	**UD Mandil soldador serraje**						
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						
							10.00
10.019	**UD Chaqueta soldador serraje**						
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.						
							10.00
10.020	**UD Guantes soldador h.**						
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						
							10.00
10.015	**UD Masarillas quirurjicas**						
	Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.						
							1,200.00
10.018	**UD Pantalla facial**						
	Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436						
							12.00
	SUBCAPÍTULO 13.2 PROTECCCIONES COLECTIVAS						
20.001	**UD Gel Hidroalcohólico**						
	Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.						
							20.00
20.002	**UD Señal de tráfico**						
	Señal de tráfico						
							10.00
20.003	**UD Señal de seguridad con soporte**						
	Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro						
							20.00
20.004	**UD Señal de seguridad sin soporte**						
	Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro						
							20.00
20.005	**ML Cordón de balizamiento**						
	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.						
							500.00
20.006	**UD Pórtico de limitación de altura**						
	Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.						
							5.00
20.007	**UD Baliza luminosa**						
	Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico						
							24.00
20.008	**UD Línea de vida**						
	Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso montaje y desmontaje, Marcado CE						
							6.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 13.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
30.001	**UD Extintor de polvo**						
	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación						
							10.00
30.002	**UD Extintor de halón**						
	Extintor de halón de 5 kg						
							5.00
	SUBCAPÍTULO 13.4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR						
40.001	**UD Casetas portátil para aseos**						
	Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).						
							4.00
40.002	**UD Caseta portátil para vestuarios**						
	Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal						
							6.00
40.003	**UD Banco para vestuarios**						
	Banco para vestuarios						
							4.00
40.004	**UD Percha**						
	Percha						
							36.00
40.005	**UD Calienta comidas**						
	Calienta comidas						
							2.00
40.006	**UD Calentador para agua, 50 l.**						
	Calentador para agua, 50 l.						
							2.00
40.007	**UD Radiador infrarrojos**						
	Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.						
							2.00
40.008	**UD Espejo**						
	Espejo						
							4.00
40.009	**UD Jabonera**						
	Jabonera						
							2.00
40.010	**UD Recipiente para desperdicios**						
	Recipiente para desperdicios en comedores						
							2.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 13.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
50.001	**UD Botiquín portátil**						
	Botiquín portátil						
							4.00
50.002	**UD Material sanitario reposición botiquines**						
	Material sanitario reposición botiquines						
							4.00
50.003	**UD Reconocimientos médicos obligatorios**						
	Reconocimientos médicos obligatorios						
							36.00
50.004	**UD Camilla plegable**						
	Camilla plegable						
							2.00
	SUBCAPÍTULO 13.6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS						
60.001	**Ud Mes de recurso preventivo en obra**						
	Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006						
							10.00
60.002	**Hr Formación seguridad e higiene**						
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada						
							2.00
60.003	**Hr Comite de seguridad e higiene**						
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						
							2.00

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras

1.1 **M2** **RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA** **1.60**

M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

1.2 **M2** **COMPACTADO TIERRA SIN APORTE** **2.45**

M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.

DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.3 **M3** **EXCAV. MINI-RETRO ZANJAS T. FLOJO** **15.96**

M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.4 **M2** **EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA** **0.44**

M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.

CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

1.5 **M3** **TRANS. TIERRAS < 10 KM. CARG. MAN.** **20.23**

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios manuales y p.p. de costes indirectos.

VEINTE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 02 Cimentaciones y soleras

2.1 **m3** **Solera de Hormigón HA-25/P/20/ IIa CENTRAL** **31.93**

M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*10 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.

TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

2.2 **M2** **ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.** **4.37**

M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.3 **M3** **HORM. HA-25/P/20/ IIa CI. V. G. CENT.** **98.60**

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

2.4 **kg** **Armadura de zapatas** **1.13**

Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

2.6 **kg** **Riostras** **1.13**

UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

2.5 **M3** **HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA** **73.97**

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 03 Estructura de las Naves

3.1 **MI** **VIGA PREF. "DELTA" 20 m. PRETERSA** **159.33**

MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 20 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=1, 60 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

3.2 **MI** **VIGA PREF. "DELTA" 30 m. PRETERSA** **189.15**

MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 35 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=2,30 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.

CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

3.3 **MI** **Correas A. Galvaniz** **17.03**

MI. Correa prefabricada deacero galvanizado en C para cubiertas, para una luz máxima de 8 m, para montar en cubiertas; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transpo

DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

3.4 **MI** **PILAR PREFABRICADO H. A. 40x40 CM.** **98.54**

MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.

NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3.5 **MI** **PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.** **119.86**

MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.

CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3.6 **MI** **PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.ENSANCHAMIENTO EN CABEZA** **143.39**

MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.

CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3.7 **M2** **CUB. PANEL NERV.50 (LAC+AISL+LAC)** **52.04**

M2. Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

CINCUENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

3.8 **M2** **PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM.** **44.88**

M2. Panel de cerrramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.

CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 04 Albañilería

4.1 **M2** **PAV. USOS ALIMENT. ANTIDESL. 6 mm.** **111.44**

M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa de Poliuretano-Cemento UCRETE DP 10 resistente a vertidos de líquidos y limpiezas periódicas con temperaturas de hasta 70ºC, con un espesor de 6 mm, consistente en formación de capa base con el mortero de poliuretano-cemento neutro UCRETE DP BASECOAT B6 o similar (rendimiento 11,0 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F5 o similar con una granulometría de 0,3-0,8 mm (rendimiento 5,0 kg/m2); sellado con la resina de poliuretano-cemento coloreada UCRETE DP TOPCOAT o similar (rendimiento 0,800 Kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.

CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.2 **UD** **Tanques de cria de langostino 100 m3** **1,868.61**

UD tanques de crianza de langostinos de 100 m3 de capacidad. Altura: 1200 m, D: 11283 mm. Incluye el hormigonado y las varillas de acero de 12 mm. Tambien incluye el montaje y el aislamiento de los mismos.

MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

4.3 **M2** **SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3** **43.16**

M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.

CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

4.4 **M2** **PAV. EPOXY ANTIDES.-MULT. POLYKIT** **33.11**

M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa Epoxi MASTERTOP 1220 Polykit, con un espesor de 2,0 mm, consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 1,6 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F 5 o similar con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 0,600 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.

TREINTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

4.5 **M2** **TABIQUE KNAUF 100/600 (15+70+15)** **33.20**

M2. Tabique Knauf W 111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm. de espesor, atornillada a a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm. de espesor, con una modulación de 600 mm. e/e, incluso p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

TREINTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

4..6 **M2** **FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA** **23.20**

M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.

VEINTITRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 05 Carpintería

D23AD109 Ud **PUER.CORT. ROPER 1,2x2,0 EI2/30/C5** **232.67**

Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatible 1,20x1,90 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.

DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PF01074 Ud **PUER PIVOTANTE FRIG 160 cm** **1,737.38**

UD. Puerta pivotante frigorífica para conservación (Tª>0ºC). Dimensiones 180 cm anchura, 280 cm altura.
Marco con perfilería de aluminio extrusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco.
Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor.
Transportada y colocada

MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

PF01030 UD **PUERTA PIVOTANTE FRIG. 80 cm** **1,837.38**

UD. Puerta Pivotante de dos hojas frigorífica para conservación (Tª>0ºC). Dimensiones 80 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio extrusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco.
Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor.
Transportada y colocada.

MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

D23AA151 M2 **PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA** **82.94**

M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.

OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D21AJ020 M2 **VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 1.25x1.25** **192.02**

M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1250 x 1250 mm., hoja de 950 x 950 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

D21AG020 M2 **VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x5** **238.26**

M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1000 x 5000 mm., hoja de 850 x 4600 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D23AE110	Ud	PUERTA BASCULANTE 3,00X3,00 m	382.92

Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,00x3,00 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.

TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

D20AA010	M2	PUERTA ENTRADA LISA PINTAR	112.93

M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D23AA101	M2	PUERTA CIEGA CHAPA LISA	73.73

M2. Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.

SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D21AG010	M2	VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x2.5	139.88

M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 2500x1000 mm., hoja de 2100x800 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 06 Sistema de calefacción

6.1 **UD** **DEPÓSITOS ACUMULADORES** **10,465.00**

DIEZ MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS

6.2 **Ud** **CALDERA ACERO 100 kW** **4,818.84**

Ud. Caldera ROCA de chapa de acero de potencia 100 kw para calefacción por gasoleo totalmente montada i/ quemador Roca, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tuberías de acero negro soldado, colector y llaves de corte hasta salida de cuarto de calderas

CUATRO MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.3 **Ud** **BOMBA DE CALOR 4 compresores** **21,162.00**

Bomba de calor de 460 kW. Refrigerante R 410 A. Funcionamiento en trifásico y a una frecuencia de 50 Hz.
Se incluye en el presupuesto el coste de la instalación de la misma y la puesta en marcha.

VEINTIUN MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS

6.4 **Ud** **DEPÓSITO ENTERRA. LAPESA 5000 l.** **3,816.54**

Ud. Depósito gasóleo tipo LF-5000 de 5000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado, sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm., equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.

TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.5 **UD** **DESHUM. 45 kw** **23,140.50**

Deshumidificador Air Master BCP. Capacidad de deshumidificación de 126,50 kg/h. Potencia calorífica 179,9 kW. Funcionamiento en trifásico 400 V con una frecuencia de 50 Hz.
Refrigerante R-407C.

VEINTITRES MIL CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

6.7 **Ud** **Equipo de bombeo 626 B** **2,324.62**

DOS MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

6.8 **MI** **M.obra tubo PVC .** **7.04**

SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

6.9 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=40** **1.64**

UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.10 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=50** **1.87**

UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

6.11 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=63** **2.16**

DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

6.12 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=140** **4.35**

CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

6.13 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=90** **2.82**

DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

6.14 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=110** **3.77**

TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

6.15 **MI** **TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 2"** **13.45**

MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

6.16 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=30** **1.43**

UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

6.17 **m.** **Tub.PVC liso multicapa encolado D=15** **1.25**

UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
6.18	**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=20**	**1.37**

UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 07 Instalación eléctrica

SUBCAPÍTULO 7.1 Iluminación

14GR-LD5-20 UD **COOPER CRUZE SB 31.5 W** **10.00**

DIEZ EUROS

8SLSTP11050 UD **SLSTP Series 98.8 W** **20.00**

VEINTE EUROS

4SHP3240BTS UD **Metalux SHP SHOPLIGHT 31.3 W** **10.00**

DIEZ EUROS

4CZ-35-L850 UD **COOPER GRLED SERIES 17.3 W** **7.50**

SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D27KG310 Ud **P. LUZ SEN. PULSADOR BJC-CORAL** **24.73**

Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar por pulsador BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 7.2 Cableado

D27JL105 MI **CABLE VV-K 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)** **6.62**

Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.

SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

D27JL110 MI **CABLE VV-K. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)** **7.13**

Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.

SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D27JL015 MI **CABLE VV-K. 2X4 mm2. (750v)** **6.75**

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D27JL115 MI **CABLE VV-K. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)** **21.14**

Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.

VEINTIUN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D27JL020 MI **CABLE VV-K. 2X6 mm2. (750v)** **7.68**

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D27JL120 MI **CABLE VV-K. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)** **9.84**

Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.

NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D27JL125 MI **CABLE VV-K. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)** **12.91**

Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.

DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27JL130	MI	**CABLE VV-K. 3X16 mm2. (0,6/1Kv)**	15.65
		Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D27JL135	MI	**CABLE VV-K. 3X25 mm2. (0,6/1Kv)**	17.81
		Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.	
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D27JL149	MI	**CABLE VV-K 3x35 mm2. (0,6/1kv)**	17.81
		Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.	
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D27JL005	MI	**CABLE VV-K. 2X1,5 mm2. (750v)**	5.49
		MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D27JL150	MI	**CABLE VV-K 3 x 50 mm2 (0,6/1kv)**	10.93
		MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo acero roscado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv y sección 3x2, 5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 7.3 Interruptores

7.3.6		**INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 160A**	1,860.00
		MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS	
7.3.5		**INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 200A**	2,120.00
		DOS MIL CIENTO VEINTE EUROS	
7.3.8		**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 100A**	950.00
		NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	
7.3.7		**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 125A**	1,060.00
		MIL SESENTA EUROS	
7.3.1		**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 125A**	1,460.00
		MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS	
7.3.4		**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 32A**	807.00
		OCHOCIENTOS SIETE EUROS	
7.3.3	Ud	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 40A**	867.00
		OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS	
U01BQE004	Hr	**Oficial primera electricista**	16.29
		DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U01BQE005	Hr	**Ayudante electricista**	13.66
		TRECE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
7.3.9	Ud	**Interruptores automáticos**	15,550.00
		Interruptores automáticos con diferentes poderes de corte en la instalación eléctrica. Se estima un presupuesto aproximado para la instalación de todos ellos y su compra.	
		QUINCE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	
7.3.2	Ud	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 63A**	985.00
		NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación eléctrica

D27CM001 **Ud** **CAJA GRAL. PROTECCIÓN 400A(TRIF.)** **387.19**

Ud. Caja general de protección de 400A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.

TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D27EN001 **Ml** **Acometida (Subterranea) 3x185 mm + 1x95N** **53.84**

ML. Linea repartidora, (subterranea), aislada 0,6/1 Kv., formada por cuatro conductores, tres fases y
el neutro, de secciones 3x185mm + 1x 95N.Conductor de cobre con aislante de polietileno reticulado,
bajo tubo de PVC, incluído tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado
de D=110 cm y terminales correspondientes.

CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D27FG006 **Ud** **MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO** **420.28**

Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.

CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

D27IE047 **Ud** **CUADRO LOCAL ACTIVID. COMERCIAL** **983.27**

Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA; diferencial de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 9 PIAS de 10A (I+N); 6 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D27OD238 **Ud** **BASE ENCHUFE C/TAPA SIMÓN 82** **33.54**

Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral y tapa de seguridad, realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 08 Fontanería

SUBCAPÍTULO 8.1 Distribución de agua potable

FONT01 **UD** **DEP ACS 100 Lt** **815.00**

Termo de 100 l de capacidad. Potencia 5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.

OCHOCIENTOS QUINCE EUROS

FONT02 **UD** **DEP ACS 15 Lt** **210.00**

Termo de 15 l de capacidad. Potencia 1,5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 38 min. Funcionamiento en monofásica 230V.

DOSCIENTOS DIEZ EUROS

FONT03 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=15 mm.** **0.58**

Tubería de P.V.C. rígida de 15 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FONT04 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.** **0.86**

Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

FONT05 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.** **1.26**

Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

FONT06 **UD** **DEP ACS 60 Lt** **737.00**

Termo de 60 l de capacidad. Potencia 3 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.

SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS

FONT07 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=40mm.** **3.23**

Tubería de P.V.C. rígida de 40 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

FONT08 **UD** **Válv.acomet.cuadrad.fund.D=30 mm** **29.20**

Válvula acometida cuadrada fundición Diámetro 30 mm. Colocada

VEINTINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

FONT10 **ud** **Válvula esfera PVC encol.D=15** **4.11**

Válvula esfera PVC encolada Diámetro 15 mm. Colocada

CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

FONT11 **ud** **Válvula esfera PVC encol.D=20** **4.11**

Válvula esfera PVC encolada Diámetro 20 mm. Colocada

CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

FONT12 **ud** **Válvula esfera PVC encol.D=30** **6.30**

Válvula esfera PVC encolada Diámetro 30 mm. Colocada

SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

TUB1 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.** **1.95**

Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U01BQB001 **Hr** **Oficial 1ª fontanero** **15.77**

QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
U01BQB003	Hr	**Ayudante fontanero**	13.24
		TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 8.2 Sistema de recirculación de agua en estanques

EQ.REC-1	UD	**Filtro areana mult.30m3/h/m2 24 m3/h cr**	3,505.02
		Filtro de arenas y gravas en su interior y cubierta de acero inoxidable con capacidad filtrante de 24 m3/h equipado con válcula selectora manual.	
		TRES MIL QUINIENTOS CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
EQ.REC-2	UD	**Filtro de mallas Rosca H 10 m3/h**	24.00
		Filtro de mallas en "y" de acero inosxidable con una capacidad filtrante de 140 mesh. Conexión Rosca H con un diámetro de 40 mm.	
		VEINTICUATRO EUROS	
EQ.REC-3	UD	**Lámpara UV**	1,200.00
		MIL DOSCIENTOS EUROS	
EQ.REC-4	UD	**F.biol.P.F.V. D=110/230 2.113 l.**	1,530.00
		Biofiltro con capacidad de más de 2000 m3 de agua. Material, acero inoxidable. Inyector de oxí-geno incorporado.	
		MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS	
BOMB1	UD	**Equipo de bombreo 1,5 HP 1450-50Hz 629**	382.00
		Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT. Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz	
		TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	
BOMB2	UD	**Equipo de bombeo 1.5 HP 1450-50Hz 626**	362.07
		Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT. Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz	
		TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
REC1	ud	**Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=75mm**	6.50
		Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 75 mm. Colo-cado y probado	
		SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
REC2	ud	**Codo PVC j.peg.90º PN10 H-H D=140mm**	45.40
		Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 10 atm. Hembra-Hembra Diámetro 140 mm. Co-locado y probado	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
REC3	ud	**Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=63mm**	3.41
		Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 63 mm. Colo-cado y probado	
		TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
REC4	ud	**Red.cónica PVC M-H j.peg D=75/32mm**	5.17
		Reducción cónica PVC Macho-Hembra junta pegada Diámetro 75/32 mm. Colocada y probada	
		CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
TE1	ud	**Te PVC j.elástica 90º D=110mm**	70.29
		Te PVC junta elástica 90º Diametro 110 mm. Colocada y probada.	
		SETENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
TE2	ud	**Te PVC j.elástica 90º D=160mm**	165.79
		Te PVC junta elástica 90º Diametro 160 mm. Colocada y probada.	
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
TE3	ud	**Te PVC j.elástica 90º D=63mm**	25.22
		Te PVC junta elástica 90º Diametro 63 mm. Colocada y probada.	
		VEINTICINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
TE4	**ud**	**Te PVC j.elástica 90º D=75mm**	**37.01**
		Te PVC junta elástica 90º Diametro 75 mm. Colocada y probada.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	
VALV001	**ud**	**Vál.compue.c/elást.brida D=60 mm**	**119.76**
		Válvula compuerta c/elást.brida Diámetro 60 mm. Colocada	
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
TUB1	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**	**1.95**
		Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
TUB2	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=75mm.**	**3.24**
		Tubería de P.V.C. rígida de 75 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
TUB3	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=110mm.**	**4.91**
		Tubería de P.V.C. rígida de 110 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
TUB5	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm.**	**7.76**
		Tubería de P.V.C. rígida de 140 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
TUB6	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=63mm.**	**2.45**
		Tubería de P.V.C. rígida de 63 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
TUB4	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=160mm.**	**9.88**
		Tubería de P.V.C. rígida de 160 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
TUB7	**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=90mm.**	**4.34**
		Tubería de P.V.C. rígida de 90 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.	
		CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 09 Instalación contraincendios

D34FA405 **Ud** **DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS** **157.63**

Ud. Detector óptico de humos con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado. y piloto indicador de alarma, totalmente instalado.

CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D34AA310 **Ud** **EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B** **116.45**

Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.

CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D28AO005 **Ud** **EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.** **42.83**

Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incasdencente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D34MA010 **Ud** **SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN** **11.04**

Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D34FG205 **Ud** **SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V.** **199.21**

Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.

CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

D34FG005 **Ud** **PULSADOR DE ALARMA REARMABLE** **124.67**

Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.

CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D34CA005 **Ud** **EXTINTOR ABC SPRINKLER 6 Kg** **79.27**

Ud. Extintor automático por Sprinkler de polvo ABC de 6 Kg. de agente extintor con cadena, manómetro y rociador tipo sprinkler con boquilla de actuación automática por cambio de temperatura, según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.

SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D34AA006 **Ud** **EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B** **47.65**

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.

CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D34AF005 **MI** **TUBERÍA DE ACERO 1 1/2"** **41.13**

MI. Tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujección, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.

CUARENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D34AF095	Ud	**DEPÓSITO PVC 25 m3. VERT.-ABIER.**	4,035.89

Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 25 m3, construido en PVC de alta resistencia en posición vertical abierto, completamente instalado.

CUATRO MIL TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D34AI015	Ud	**BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**	332.95

Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.

TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 10 Equipamiento y mobiliario

SUBCAPÍTULO 10.1 Vestuarios

D26XL020 Ud **DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 M.** **33.31**

Ud. Dispensador de papel toalla plegado de 400 servicios, metálico con acabado epoxi en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.

TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D26VF608 Ud **PORTARROLLOS ROCA EMPOTRAR** **15.62**

Ud. Portarrollos de Roca para empotrar, instalado.

QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

D26VF605 Ud **DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L.** **21.84**

Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.

VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

AU00AUX110 Ud **PLATO DE DUCHA roca** **251.75**

Ud. Plato de ducha de Roca modelo Malta de 80x80 cm. en porcelana color blanco, con mezclador ducha de Roca modelo Monodín cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.

DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D26LA001 Ud **INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO** **159.79**

Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D26FD010 Ud **LAV. ELIA BLANCO GRIFO MONODÍN** **170.71**

Ud. Lavabo de Gala modelo Elia de 60 cm. con pedestal en color blanco, con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desaguë de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2", cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.

CIENTO SETENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.2 Oficinas

MUE-1 UD **ESCRITORIO DE OFICINA** **163.35**

Escritorio de oficina con tablero de aglomerado revestido de melamina, desmontado, con las siguientes especificaciones:
Dimensiones (A,L,H) 1400x800x730 mm
Peso: 35 kg
Incluye faldón y orificio pasacables
Personal oficin

CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

MUE-2 UD **SILLA DE OFICINA** **71.39**

Silla de oficina construida en acero cromado con tapizado textil y reposabrazos.
Personal oficina

SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MUE-3 UD **ORDENADOR DE SOBREMESA** **553.79**

PC INTEL I3 10100 3,6 Ghz, 8 GB RAM, 240 GB SSD con escritorio incluido.
Personal oficina

QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MUE-4 UD **ARMARIO DE OFICINA** **254.10**

Armario de oficina construido en madera.
Dimensiones: 1030x900 mm (alto x ancho)

DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MUE-5	UD	PERCHERO	39.95
		Perchero con pie de mármol, 1730 mm altura, 14 ganchos.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
MUE-6	UD	PAPELERA DE OFICINA	39.95
		Papelera de oficina circular de rejilla metálica, 280x260 m, 12 L	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
MUE-7	UD	CONJUNTO DE MESA CON 4 SILLAS	245.00
		UD. Conjunto mesa madera. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	
MUE-8	UD	CONJUNTO DE MESA CON 6 SILLAS	325.00
		UD. Conjunto mesa madera circular. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones	
		TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	
MUE-9	UD	MICROONDAS 800 W	156.00
		Microondas 800 w para calentar comidas	
		CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS	
MUE-10	UD	CAFETERA NESPRESO	68.00
		Cafetera de cápsulas dde café tipo Nespresso	
		SESENTA Y OCHO EUROS	
MUE-11	UD	CAJONERAS OFICINAS	62.99
		Cajonera de oficina con 2 cajones, ruedas y cerradura. Dimensiones: 400x490x580 mm	
		SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MUE-12	UD	IMPRESORA OFICINA	194.66
		Impresora HP OfficeJet Pro 9014 Multifunció	
		CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 10.3 Residuos

FRICOS023	UD	Contenedor A. inoxidable pedal	390.00
		Contenedor de acero inoxidable con tapa de apertura a pedal. Esquinas interiores redondeadas para favorecer la limpieza. Ruedas pivotantes para facilitar desplazamiento. Apertura a pedal. Dimensiones Diametro: 400 mm y H 605 mm. Capacidad: 60 lt.	
		TRESCIENTOS NOVENTA EUROS	
206009	UD	Contenedor hermético de 4 ruedas 110L	1,200.00
		Conteedor de	
		MIL DOSCIENTOS EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 11 Frigoristas

ASIL0483 **M2** **AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTIVER 160-60** **12.43**

M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTIVER 160-60, con panel semirígido de lana de vidrio aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior de montaje en seco, i/p.p. de estructura accesoria.

DOCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

mt37sve010d **Ud** **COMPRESOR semi-hermético 22KW** **5,775.00**

Compresor modelo hsn5363-30 con una Potencia frigorifica de 22 kW. Funciona con refrigerante R-407A. P. abs 24,1 kW. (COP 0,91)

CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

MF 18 672 **Ud** **CONDENSADOR FRIMETAL 38 KW** **7,762.00**

Condensador Frimetal con capacidad de 38 kW. Admite refrigerante R404. Dimensiones: 1575 x 750 x 530 mm.

SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS

U01BQD0018 **Hr** **Cuadrilla A frigoristas** **31.32**

TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D16AK009 **Ud** **Intercambiador de calor tanque sacrificio** **1,136.00**

Intercambiador de calor termosoldado acoplado al tanque que garantiza una entrada de agua al tanque de 0ºC. Dimensiones: 150x111x526

MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 12 Seguridad y salud			
SUBCAPÍTULO 13.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
10.001	**UD**	**Casco de Seguridad homologado**	**2.00**
		Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS	
		DOS EUROS	
10.002	**UD**	**Guantes de goma o PVC**	**2.00**
		Guantes de neopreno goma o PVC	
		DOS EUROS	
10.003	**UD**	**Guantes de cuero flor y loneta.**	**3.00**
		Guantes de cuero flor y loneta.	
		TRES EUROS	
10.004	**UD**	**Guantes aislantes dieléctricos**	**30.00**
		Guantes aislantes dieléctricos	
		TREINTA EUROS	
10.005	**UD**	**Botas de seguridad con puntera**	**26.00**
		Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.	
		VEINTISEIS EUROS	
10.006	**UD**	**Botas aislantes electricidad**	**14.00**
		Botas aislantes electricidad	
		CATORCE EUROS	
10.007	**UD**	**Gafas panorámicas antipolvo**	**4.00**
		Gafas panorámicas antipolvo	
		CUATRO EUROS	
10.008	**UD**	**Gafas antiempaño-impacto**	**16.00**
		Gafas antiempaño-impacto	
		DIECISEIS EUROS	
10.009	**UD**	**Mascarilla antipolvo autofiltrante**	**14.00**
		Mascarilla antipolvo autofiltrante	
		CATORCE EUROS	
10.010	**UD**	**Protector acústico, orejeras**	**14.00**
		Protector acústico, orejeras	
		CATORCE EUROS	
10.011	**UD**	**Cinturones de seguridad clase A**	**23.00**
		Cinturones de seguridad clase A	
		VEINTITRES EUROS	
10.012	**UD**	**Cinturones antivibratorios**	**23.00**
		Cinturones antivibratorios	
		VEINTITRES EUROS	
10.013	**UD**	**Chalecos reflectantes**	**5.00**
		Chalecos reflectantes	
		CINCO EUROS	
10.014	**UD**	**Mono o buzo de trabajo**	**13.00**
		Mono o buzo de trabajo	
		TRECE EUROS	
10.016	**UD**	**Pant. Seguridad para soldadura**	**11.23**
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
		ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
10.017	**UD**	**Mandil soldador serraje**	**13.42**
		Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.019	**UD**	**Chaqueta soldador serraje**	**43.20**
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
10.020	UD	**Guantes soldador h.**	7.19
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
10.015	UD	**Masarillas quirurjicas**	0.10
		Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.	
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
10.018	UD	**Pantalla facial**	25.00
		Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436	
		VEINTICINCO EUROS	
SUBCAPÍTULO 13.2 PROTECCCIONES COLECTIVAS			
20.001	UD	**Gel Hidroalcohólico**	4.50
		Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.	
		CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
20.002	UD	**Señal de tráfico**	82.00
		Señal de tráfico	
		OCHENTA Y DOS EUROS	
20.003	UD	**Señal de seguridad con soporte**	18.00
		Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro	
		DIECIOCHO EUROS	
20.004	UD	**Señal de seguridad sin soporte**	5.00
		Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro	
		CINCO EUROS	
20.005	ML	**Cordón de balizamiento**	1.00
		Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.	
		UN EUROS	
20.006	UD	**Pórtico de limitación de altura**	125.00
		Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.	
		CIENTO VEINTICINCO EUROS	
20.007	UD	**Baliza luminosa**	29.00
		Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico	
		VEINTINUEVE EUROS	
20.008	UD	**Línea de vida**	58.12
		Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso monta- je y desmontaje, Marcado CE	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 13.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
30.001	**UD**	**Extintor de polvo**	**150.00**
		Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	
		CIENTO CINCUENTA EUROS	
30.002	**UD**	**Extintor de halón**	**180.00**
		Extintor de halón de 5 kg	
		CIENTO OCHENTA EUROS	
SUBCAPÍTULO 13.4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR			
40.001	**UD**	**Casetas portátil para aseos**	**600.00**
		Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).	
		SEISCIENTOS EUROS	
40.002	**UD**	**Caseta portátil para vestuarios**	**300.00**
		Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal	
		TRESCIENTOS EUROS	
40.003	**UD**	**Banco para vestuarios**	**19.00**
		Banco para vestuarios	
		DIECINUEVE EUROS	
40.004	**UD**	**Percha**	**2.00**
		Percha	
		DOS EUROS	
40.005	**UD**	**Calienta comidas**	**310.00**
		Calienta comidas	
		TRESCIENTOS DIEZ EUROS	
40.006	**UD**	**Calentador para agua, 50 l.**	**155.00**
		Calentador para agua, 50 l.	
		CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS	
40.007	**UD**	**Radiador infrarrojos**	**41.00**
		Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.	
		CUARENTA Y UN EUROS	
40.008	**UD**	**Espejo**	**9.00**
		Espejo	
		NUEVE EUROS	
40.009	**UD**	**Jabonera**	**8.00**
		Jabonera	
		OCHO EUROS	
40.010	**UD**	**Recipiente para desperdicios**	**28.00**
		Recipiente para desperdicios en comedores	
		VEINTIOCHO EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 13.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
50.001	**UD**	**Botiquín portátil**	**120.00**
		Botiquín portátil	
		CIENTO VEINTE EUROS	
50.002	**UD**	**Material sanitario reposición botiquines**	**40.00**
		Material sanitario reposición botiquines	
		CUARENTA EUROS	
50.003	**UD**	**Reconocimientos médicos obligatorios**	**75.00**
		Reconocimientos médicos obligatorios	
		SETENTA Y CINCO EUROS	
50.004	**UD**	**Camilla plegable**	**120.00**
		Camilla plegable	
		CIENTO VEINTE EUROS	
SUBCAPÍTULO 13.6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS			
60.001	**Ud**	**Mes de recurso preventivo en obra**	**141.60**
		Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006	
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
60.002	**Hr**	**Formación seguridad e higiene**	**11.22**
		H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada	
		ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
60.003	**Hr**	**Comite de seguridad e higiene**	**50.56**
		H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras						
1.1		**M2**	**RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**			
			M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03BB001	0.020	Hr	BULLDOZER DE 150 CV.	78.75	1.58	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	1.60	0.02	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

1.2		**M2**	**COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**			
			M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0.024	Hr	Peón suelto	14.96	0.36	
A03BE003	0.036	Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn.	43.92	1.58	
U04GS001	0.300	M3	Agua	1.59	0.48	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	2.40	0.03	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.3		**M3**	**EXCAV. MINI-RETRO ZANJAS T. FLOJO**			
			M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0.232	Hr	Peón suelto	14.96	3.47	
U02BC005	0.417	Hr	Mini retroexcavadora	29.43	12.27	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	15.70	0.22	
			TOTAL PARTIDA.....			**15.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.4		**M2**	**EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA**			
			M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03BD002	0.007	Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	61.27	0.43	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	0.40	0.01	
			TOTAL PARTIDA.....			**0.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

1.5		**M3**	**TRANS. TIERRAS < 10 KM. CARG. MAN.**			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios manuales y p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0.450	Hr	Peón suelto	14.96	6.73	
A03CA002	0.190	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69.57	13.22	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	20.00	0.28	
			TOTAL PARTIDA.....			**20.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Cimentaciones y soleras						
2.1		**m3**	**Solera de Hormigón HA-25/P/20/ IIa CENTRAL**			
			M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*10 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.			
U01AAA003	0.220	Hr	Oficial primera	16.29	3.58	
U01AAA007	0.220	Hr	Peón suelto	14.96	3.29	
D04PH025	1.000	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=10	8.49	8.49	
A02BA015	0.200	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	80.59	16.12	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	31.50	0.45	
			TOTAL PARTIDA.....			**31.93**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
2.2		**M2**	**ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.**			
			M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AAA007	0.150	Hr	Peón suelto	14.96	2.24	
U04AB017	0.150	M3	Zahorra Z-2 silícea	13.77	2.07	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	4.30	0.06	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.37**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
2.3		**M3**	**HORM. HA-25/P/20/ IIa CI. V. G. CENT.**			
			M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AAA007	0.800	Hr	Peón suelto	14.96	11.97	
A03DA002	0.700	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6.66	4.66	
A02BA015	1.000	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	80.59	80.59	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	97.20	1.38	
			TOTAL PARTIDA.....			**98.60**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
2.4		**kg**	**Armadura de zapatas**			
			Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01BAC001	0.008	Hr	Oficial 1ª ferralla	18.92	0.15	
U01BAC002	0.008	Hr	Ayudante ferralla	17.34	0.14	
U05AA001	0.005	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1.19	0.01	
U05DC001	1.030	Kg	Acero corrugado B 500-S	0.79	0.81	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	1.10	0.02	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.13**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS						
2.6		**kg**	**Riostras**			
U01BAC001	0.008	Hr	Oficial 1ª ferralla	18.92	0.15	
U01BAC002	0.008	Hr	Ayudante ferralla	17.34	0.14	
U05AA001	0.005	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1.19	0.01	
U05DC001	1.030	Kg	Acero corrugado B 500-S	0.79	0.81	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	1.10	0.02	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.13**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.5		**M3**	**HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA**			
			M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AAA007	0.600	Hr	Peón suelto	14.96	8.98	
A03DA002	0.600	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6.66	4.00	
A02BA001	1.000	M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	59.95	59.95	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	72.90	1.04	
			TOTAL PARTIDA.....			**73.97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Estructura de las Naves						
3.1		**MI**	**VIGA PREF. "DELTA" 20 m. PRETERSA**			
			MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 20 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=1, 60 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.			
U01AAB001	0.500	Hr	Cuadrilla A	38.93	19.47	
U02FC002	0.200	Hr	Autogrúa grande	171.31	34.26	
U07EB006	1.000	MI	Viga pref. "Delta" 20 m	103.37	103.37	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	157.10	2.23	
			TOTAL PARTIDA.....			**159.33**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
3.2		**MI**	**VIGA PREF. "DELTA" 30 m. PRETERSA**			
			MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 35 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=2,30 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.			
U01AAB001	0.550	Hr	Cuadrilla A	38.93	21.41	
U02FC002	0.220	Hr	Autogrúa grande	171.31	37.69	
U07EB007	1.000	MI	Viga pref. "Delta" 35 m	127.40	127.40	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	186.50	2.65	
			TOTAL PARTIDA.....			**189.15**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
3.3		**MI**	**Correas A. Galvaniz**			
			MI. Correa prefabricada deacero galvanizado en C para cubiertas, para una luz máxima de 8 m, para montar en cubiertas; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transpo			
U01AAB001	0.050	Hr	Cuadrilla A	38.93	1.95	
U02FC002	0.005	Hr	Autogrúa grande	171.31	0.86	
U07EB020	1.000	MI	Correa de acero galvanizado TIPO C	13.98	13.98	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	16.80	0.24	
			TOTAL PARTIDA.....			**17.03**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS						
3.4		**MI**	**PILAR PREFABRICADO H. A. 40x40 CM.**			
			MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.			
U01AAB001	0.250	Hr	Cuadrilla A	38.93	9.73	
U02FC002	0.040	Hr	Autogrúa grande	171.31	6.85	
U07EA004	1.000	MI	Pilar pref. hormigón arm. 40x40 cm.	78.83	78.83	
A02BA027	0.020	M3	HORM. HA-35/P/40/ I CENTRAL	87.44	1.75	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	97.20	1.38	
			TOTAL PARTIDA.....			**98.54**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
3.5		**MI**	**PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.**			
			MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.			
U01AAB001	0.250	Hr	Cuadrilla A	38.93	9.73	
U02FC002	0.040	Hr	Autogrúa grande	171.31	6.85	
U07EA005	1.000	MI	Pilar pref. hormigón arm. 50x50 cm.	99.85	99.85	
A02BA027	0.020	M3	HORM. HA-35/P/40/ I CENTRAL	87.44	1.75	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	118.20	1.68	
			TOTAL PARTIDA.....			**119.86**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.6		**Ml**	**PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.ENSANCHAMIENTO EN CABEZA**			
			Ml. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.			
U01AAB001	0.250	Hr	Cuadrilla A	38.93	9.73	
U02FC002	0.040	Hr	Autogrúa grande	171.31	6.85	
U07EA005	1.000	Ml	Pilar pref. hormigón arm. 50x50 cm.	99.85	99.85	
U08DE001	1.000	ud	Ensanchamento en cabeza	23.20	23.20	
A02BA027	0.020	M3	HORM. HA-35/P/40/ I CENTRAL	87.44	1.75	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	141.40	2.01	
			TOTAL PARTIDA.....			**143.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3.7		**M2**	**CUB. PANEL NERV.50 (LAC+AISL+LAC)**			
			M2. Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.			
U01BI015	1.000	M2	M.o.coloc.cub.panel ch+aisl+ch	6.52	6.52	
U11ID004	1.010	M2	Panel lac/lac. 50mm Aceralia T.	40.62	41.03	
U11BI005	2.500	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0.19	0.48	
U11IB011	0.500	Ml	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3.65	1.83	
U11IB012	0.200	Ml	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	7.25	1.45	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	51.30	0.73	
			TOTAL PARTIDA.....			**52.04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

3.8		**M2**	**PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM.**			
			M2. Panel de cerrramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.			
U01AAA005	0.040	Hr	Ayudante	15.16	0.61	
U07ED003	1.000	M2	Panel cerram. 20 cm. ar.norm.	36.79	36.79	
U02FC002	0.040	Hr	Autogrúa grande	171.31	6.85	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	44.30	0.63	
			TOTAL PARTIDA.....			**44.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 Albañilería						
4.1		**M2**	**PAV. USOS ALIMENT. ANTIDESL. 6 mm.**			
			M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa de Poliuretano-Cemento UCRETE DP 10 resistente a vertidos de líquidos y limpiezas periódicas con temperaturas de hasta 70ºC, con un espesor de 6 mm, consistente en formación de capa base con el mortero de poliuretano-cemento neutro UCRETE DP BASECOAT B6 o similar (rendimiento 11,0 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F5 o similar con una granulometría de 0,3-0,8 mm (rendimiento 5,0 kg/m2); sellado con la resina de poliuretano-cemento coloreada UCRETE DP TOPCOAT o similar (rendimiento 0,800 Kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.			
U01AAB001	0.150	Hr	Cuadrilla A	38.93	5.84	
U17I012	11.000	Kg	Mortero poliuretano-cemento UCRETE DP B6	7.78	85.58	
U17I036	5.000	Kg	Árido de cuarzo MASTERTOP F5	0.68	3.40	
U17I039	0.800	Kg	Sell. poliur.-cem.-col. UCRETE DP Topcoat	18.83	15.06	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	109.90	1.56	
			TOTAL PARTIDA.....			**111.44**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
4.2		**UD**	**Tanques de cria de langostino 100 m3**			
			UD tanques de crianza de langostinos de 100 m3 de capacidad. Altura: 1200 m, D: 11283 mm. Incluye el hormigonado y las varillas de acero de 12 mm. Tambien incluye el montaje y el aislamiento de los mismos.			
U01AAB001	0.110	Hr	Cuadrilla A	38.93	4.28	
U05C004	156.000	Kg	Varilla lisa de 12 mm.	0.95	148.20	
2525252	142.500	M2	AISLAM. Fibra de vidrio 50MM	6.30	897.75	
2525	8.500	M3	HORMIGÓN ARMAR HA-25/P/20/IIa	96.28	818.38	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,868.61**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
4.3		**M2**	**SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3**			
			M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.			
U01BM005	1.000	M2	Mano obra solado gres	9.67	9.67	
U01AAA007	0.200	Hr	Peón suelto	14.96	2.99	
U17AE003	1.050	M2	Baldosa barro cocido 40x40 cm	22.94	24.09	
U17AF001	1.150	Ml	Rodapié de barro 8,5 cm.	2.26	2.60	
A01EB006	0.030	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	83.46	2.50	
U04AA001	0.020	M3	Arena de río (0-5mm)	24.17	0.48	
U04BB003	0.001	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	233.85	0.23	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	42.60	0.60	
			TOTAL PARTIDA.....			**43.16**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
4.4		**M2**	**PAV. EPOXY ANTIDES.-MULT. POLYKIT**			
			M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa Epoxi MASTERTOP 1220 Polykit, con un espesor de 2,0 mm, consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 1,6 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F 5 o similar con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 0,600 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.			
U01AAB001	0.110	Hr	Cuadrilla A	38.93	4.28	
U17I007	1.600	Kg	Capa base epo. MASTERTOP 1200 Polykit A4	11.97	19.15	
U17I036	3.000	Kg	Árido de cuarzo MASTERTOP F5	0.68	2.04	
U17I034	0.600	Kg	Sell. colore. MASTERTOP 1200 Polykit	11.97	7.18	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	32.70	0.46	
			TOTAL PARTIDA.....			**33.11**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.5		**M2**	**TABIQUE KNAUF 100/600 (15+70+15)**			
			M2. Tabique Knauf W 111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm. de espesor, atornillada a a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm. de espesor, con una modulación de 600 mm. e/e, incluso p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.			
U01BF017	1.000	M2	M.O. Tabique W 111	9.25	9.25	
U09DA036	2.100	M2	Placa KNAUF Tipo A Standard 15 mm.	7.27	15.27	
U09DA064	0.735	Ml	Canal de 70x30 mm. KNAUF	1.64	1.21	
U09DA073	2.100	Ml	Montante de 70x40 mm. KNAUF	2.23	4.68	
U09DA099	1.260	Ml	Banda acústica de 70 mm.	0.57	0.72	
U09DA083	30.450	Ud	Tornillos TN 3,5-25 mm. KNAUF	0.01	0.30	
U09DA076	1.680	Ud	Fijaciones	0.01	0.02	
U09DA094	0.105	Kg	Pasta de agarre Knauf Perlfix	0.81	0.09	
U09DA096	0.630	Kg	Pasta de juntas Knauf Jointfiller	1.70	1.07	
U09DA091	3.360	Ml	Cinta de juntas KNAUF	0.04	0.13	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	32.70	0.46	
				TOTAL PARTIDA.....		**33.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

4..6		**M2**	**FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA**			
			M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.			
U01AAB001	0.400	Hr	Cuadrilla A	38.93	15.57	
U13AA001	1.050	M2	Placa de escayola lisa	2.96	3.11	
U13AF005	1.000	Ml	Fosa o media caña Yesyforma (87x85)	3.38	3.38	
A01B001	0.006	M3	PASTA DE ESCAYOLA	134.56	0.81	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	22.90	0.33	
				TOTAL PARTIDA.....		**23.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 Carpintería						
D23AD109		**Ud**	**PUER.CORT. ROPER 1,2x2,0 EI2/30/C5**			
			Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatible 1,20x1,90 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.			
U01BP001	0.250	Hr	Oficial cerrajería	16.29	4.07	
U01BP002	0.250	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	3.31	
U21AA023	1.000	Ud	Puerta cort.ROPER 2 H. 1,2x1,9 m	222.03	222.03	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	229.40	3.26	
				TOTAL PARTIDA.....		**232.67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
PF01074		**Ud**	**PUER PIVOTANTE FRIG 160 cm**			
			UD. Puerta piv otante frigorífica para conserv ación (Tª>0ºC). Dimensiones 180 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio ex trusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco. Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor. Transportada y colocada			
PF01074B	1.000	uD	PUERT PIVOT FRIG 160cm	1,730.00	1,730.00	
U01BP001	0.250	Hr	Oficial cerrajería	16.29	4.07	
U01BP002	0.250	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	3.31	
				TOTAL PARTIDA.....		**1,737.38**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
PF01030		**UD**	**PUERTA PIVOTANTE FRIG. 80 cm**			
			UD. Puerta Pivotante de dos hojas frigorífica para conserv ación (Tª>0ºC). Dimensiones 80 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio ex trusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco. Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor. Transportada y colocada.			
PF01030B	1.000	UD	PUERTA PIVOTANTE FRIG 80 cm	1,830.00	1,830.00	
U01BP001	0.250	Hr	Oficial cerrajería	16.29	4.07	
U01BP002	0.250	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	3.31	
				TOTAL PARTIDA.....		**1,837.38**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
D23AA151		**M2**	**PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**			
			M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.			
U01BP001	0.250	Hr	Oficial cerrajería	16.29	4.07	
U01BP002	0.250	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	3.31	
U21AA002	1.000	M2	Puerta doble chapa lisa ciega	74.40	74.40	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	81.80	1.16	
				TOTAL PARTIDA.....		**82.94**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21AJ020		**M2**	**VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 1.25x1.25**			
			M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1250 x 1250 mm., hoja de 950 x 950 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01BP001	0.200	Hr	Oficial cerrajería	16.29	3.26	
U01BP002	0.200	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	2.65	
U19AB002	1.000	M2	Carp. alum. nat. ventana abatible	147.21	147.21	
U19JB003	1.000	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	36.21	36.21	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	189.30	2.69	
			TOTAL PARTIDA.....			**192.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

D21AG020		**M2**	**VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x5**			
			M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1000 x 5000 mm., hoja de 850 x 4600 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01BP001	0.100	Hr	Oficial cerrajería	16.29	1.63	
U01BP002	0.200	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	2.65	
U19AA002	1.000	M2	Carp. alum. nat. ventana corred.	202.50	202.50	
U19JB005	0.700	Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	40.20	28.14	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	234.90	3.34	
			TOTAL PARTIDA.....			**238.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D23AE110		**Ud**	**PUERTA BASCULANTE 3,00X3,00 m**			
			Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,00x3,00 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.			
U01BP001	0.150	Hr	Oficial cerrajería	16.29	2.44	
U01BP002	0.150	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	1.99	
U21AA030	1.000	Ud	Puert. garaje 3x3 ROLL-FLEX	373.13	373.13	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	377.60	5.36	
			TOTAL PARTIDA.....			**382.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

D20AA010		**M2**	**PUERTA ENTRADA LISA PINTAR**			
			M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
U01BO001	1.000	Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	35.73	35.73	
U18AB004	0.520	Ud	Cerco p. pais 210x95/7x6 cm.	19.08	9.92	
U18BA001	0.520	Ud	Puerta entr.pino 2ª canteado	63.10	32.81	
U18J001	6.000	Ml	Tapajuntas pino pintar 70x15	1.33	7.98	
U18MD001	0.520	Ud	Cerradura p. entrada "Tesa"	15.45	8.03	
U18MC001	0.520	Ud	Tirador p. entrada latón c/esc	14.61	7.60	
U18MD010	0.520	Ud	Mirilla óptica latón gran ang	7.46	3.88	
U18ME009	2.000	Ud	Pern.latonado antipalan. 14cm	2.52	5.04	
U18MF003	6.000	Ud	Tornillo latón 21/35 mm.	0.06	0.36	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	111.40	1.58	
			TOTAL PARTIDA.....			**112.93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D23AA101		**M2**	**PUERTA CIEGA CHAPA LISA**			
			M2. Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.			
U01BP001	0.250	Hr	Oficial cerrajería	16.29	4.07	
U01BP002	0.250	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	3.31	
U21AA001	1.000	M2	Puerta chapa lisa ciega	65.32	65.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	72.70	1.03	
			TOTAL PARTIDA.....			**73.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D21AG010		**M2**	**VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x2.5**			
			M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 2500x1000 mm., hoja de 2100x800 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01BP001	0.100	Hr	Oficial cerrajería	16.29	1.63	
U01BP002	0.200	Hr	Ayudante cerrajería	13.24	2.65	
U19AA001	1.000	M2	Carp. alum. nat. ventana corred.	105.50	105.50	
U19JB005	0.700	Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	40.20	28.14	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	137.90	1.96	
			TOTAL PARTIDA.....			**139.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 06 Sistema de calefacción

6.1 **UD** **DEPÓSITOS ACUMULADORES**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 10,465.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS

6.2 **Ud** **CALDERA ACERO 100 kW**

Ud. Caldera ROCA de chapa de acero de potencia 100 kw para calefacción por gasoleo totalmente montada i/ quemador Roca, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tuberías de acero negro soldado, colector y llaves de corte hasta salida de cuarto de calderas

U01BQC004	20.000	Hr	Cuadrilla calefacción	29.01	580.20	
U25CA009	1.000	Ud	Cald.ac.ROCA CPA100-100 kw	2,199.74	2,199.74	
U25CC004	1.000	Ud	Quemador Crono 10-L ROCA	707.32	707.32	
U24AA009	20.000	Ml	Tubería acero negro sold. 3"	13.77	275.40	
U24AA006	10.000	Ml	Tuber.acero negro sold.1 1/2"	5.82	58.20	
U24AE031	10.000	Ml	Coquilla aislante 54/9 mm.	0.71	7.10	
U24AA026	1.000	Ud	Colector t.ace.negro 4"/4conex.	327.91	327.91	
U24BB004	6.000	Ud	Válvula compuert.fundición 3"	99.25	595.50	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	4,751.40	67.47	

TOTAL PARTIDA..... 4,818.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.3 **Ud** **BOMBA DE CALOR 4 compresores**

Bomba de calor de 460 kW. Refrigerante R 410 A. Funcionamiento en trifásico y a una frecuencia de 50 Hz.
Se incluye en el presupuesto el coste de la instalación de la misma y la puesta en marcha.

6.4.1	1.000	ud	Sistema Bomba de calor	21,162.00	21,162.00	

TOTAL PARTIDA..... 21,162.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS

6.4 **Ud** **DEPÓSITO ENTERRA. LAPESA 5000 l.**

Ud. Depósito gasóleo tipo LF-5000 de 5000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado, sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm., equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.

U01BQC004	10.000	Hr	Cuadrilla calefacción	29.01	290.10	
U02FC001	3.000	Hr	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	50.76	152.28	
U25AA010	1.000	Ud	Dep.gas.LF-5000-enterr.LAPESA	2,036.84	2,036.84	
U25AA020	1.000	Ud	Boca de carga 3" LAPESA	53.60	53.60	
U25AA021	1.000	Ud	Tapa registro 40x40 cm. LAPESA	40.99	40.99	
U25AA022	1.000	Ud	Te cortafuegos LAPESA	16.82	16.82	
U25AA023	1.000	Ud	Equipo de presión gasoleo C	947.76	947.76	
U25AA024	1.000	Ud	Válvula reductor.presión 1/2"	42.64	42.64	
U25AA025	1.000	Ud	Teleindicador neumático	71.57	71.57	
U43AK004	25.000	Ml	Tubería de cobre de 16*18 mm.	4.42	110.50	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	3,763.10	53.44	

TOTAL PARTIDA..... 3,816.54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.5 **UD** **DESHUM. 45 kw**

Deshumidificador Air Master BCP. Capacidad de deshumidificación de 126,50 kg/h. Potencia calorífica 179,9 kW. Funcionamiento en trifásico 400 V con una frecuencia de 50 Hz.
Refrigerante R-407C.

6.5.1	1.000	UD	Deshumidificador Air Master BCP	23,140.50	23,140.50	

TOTAL PARTIDA..... 23,140.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES MIL CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.7		**Ud**	**Equipo de bombeo 626 B**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**2,324.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

6.8		**Ml**	**M.obra tubo PVC .**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**7.04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

6.9		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=40**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.10		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=50**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

6.11		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=63**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**2.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

6.12		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=140**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**4.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

6.13		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=90**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**2.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

6.14		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=110**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**3.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

6.15		**Ml**	**TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 2"**			
			Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.			
U24AA007	1.000	Ml	Tubería acero negro sold. 2"	8.19	8.19	
U24AA019	0.400	Ud	Accesorios acero negro 2"	4.27	1.71	
U14AJ026	1.000	Ml	Coquilla SH/ARMAFLEX 9-12 mm	3.36	3.36	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	13.30	0.19	
			TOTAL PARTIDA.....			**13.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

6.16		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=30**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

6.17		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=15**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.18		**m.**	**Tub.PVC liso multicapa encolado D=20**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 07 Instalación eléctrica

SUBCAPÍTULO 7.1 Iluminación

14GR-LD5-20 **UD** **COOPER CRUZE SB 31.5 W**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **10.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

8SLSTP11050 **UD** **SLSTP Series 98.8 W**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **20.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS

4SHP3240BTS **UD** **Metalux SHP SHOPLIGHT 31.3 W**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **10.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

4CZ-35-L850 **UD** **COOPER GRLED SERIES 17.3 W**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **7.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D27KG310 **Ud** **P. LUZ SEN. PULSADOR BJC-CORAL**

Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar por pulsador BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

U01BQE004	0.400	Hr	Oficial primera electricista	16.29	6.52	
U26H047	8.000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	4.72	
U26H079	1.000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.40	
U26H025	18.000	Ml	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.32	5.76	
U26LF013	1.000	Ud	Portalámparas para obra	0.76	0.76	
U26lF002	1.000	Ud	Pulsador luz BJC-CORAL	6.22	6.22	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	24.40	0.35	

TOTAL PARTIDA..... **24.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 7.2 Cableado

D27JL105 **Ml** **CABLE VV-K 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)**

Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.

U01BQE004	0.150	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.44	
U01BQE005	0.150	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.05	
U26H047	1.000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	0.59	
U26H001	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x1,5 (Cu)	0.78	1.17	
U26H079	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.28	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	6.50	0.09	

TOTAL PARTIDA..... **6.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27JL110		**MI**	**CABLE VV-K. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.150	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.44	
U01BQE005	0.150	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.05	
U26H047	1.000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	0.59	
U26H002	1.500	MI	Conductor 0,6/1Kv 3x2,5 (Cu)	1.11	1.67	
U26H079	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.28	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	7.00	0.10	
			TOTAL PARTIDA.....			**7.13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D27JL015		**MI**	**CABLE VV-K. 2X4 mm2. (750v)**			
			MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0.130	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.12	
U01BQE005	0.130	Hr	Ayudante electricista	13.66	1.78	
U26H047	1.000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	0.59	
U26H027	2.000	MI	Conductor rígido 750V; 4 (Cu)	0.94	1.88	
U26H079	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.28	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	6.70	0.10	
			TOTAL PARTIDA.....			**6.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D27JL115		**MI**	**CABLE VV-K. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.150	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.44	
U01BQE005	0.150	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.05	
U26H047	1.000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	0.59	
U26H003	1.500	MI	Conductor 0,6/1Kv 3x4 (Cu)	10.32	15.48	
U26H079	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.28	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	20.80	0.30	
			TOTAL PARTIDA.....			**21.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D27JL020		**MI**	**CABLE VV-K. 2X6 mm2. (750v)**			
			MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0.130	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.12	
U01BQE005	0.130	Hr	Ayudante electricista	13.66	1.78	
U26H047	1.000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	0.59	
U26H028	2.000	MI	Conductor rígido 750V; 6 (Cu)	1.40	2.80	
U26H079	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.28	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	7.60	0.11	
			TOTAL PARTIDA.....			**7.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27JL120		**Ml**	**CABLE VV-K. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.170	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.77	
U01BQE005	0.170	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.32	
U26H048	1.000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.78	0.78	
U26H004	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x6 (Cu)	2.34	3.51	
U26H079	0.800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	9.70	0.14	
			TOTAL PARTIDA.....			**9.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D27JL125		**Ml**	**CABLE VV-K. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.200	Hr	Oficial primera electricista	16.29	3.26	
U01BQE005	0.200	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.73	
U26H048	1.000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.78	0.78	
U26H005	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x10 (Cu)	3.76	5.64	
U26H079	0.800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	12.70	0.18	
			TOTAL PARTIDA.....			**12.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

D27JL130		**Ml**	**CABLE VV-K. 3X16 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.200	Hr	Oficial primera electricista	16.29	3.26	
U01BQE005	0.200	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.73	
U26H048	1.000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.78	0.78	
U26H007	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x16 (Cu)	5.56	8.34	
U26H079	0.800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	15.40	0.22	
			TOTAL PARTIDA.....			**15.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D27JL135		**Ml**	**CABLE VV-K. 3X25 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.200	Hr	Oficial primera electricista	16.29	3.26	
U01BQE005	0.200	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.73	
U26H048	1.000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.78	0.78	
U26H006	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x25 (Cu)	6.98	10.47	
U26H079	0.800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	17.60	0.25	
			TOTAL PARTIDA.....			**17.81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27JL149		**MI**	**CABLE VV-K 3x35 mm2. (0,6/1kv)**			
			Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.			
U01BQE004	0.200	Hr	Oficial primera electricista	16.29	3.26	
U01BQE005	0.200	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.73	
U26H048	1.000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.78	0.78	
U26H006	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x25 (Cu)	6.98	10.47	
U26H079	0.800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	17.60	0.25	
			TOTAL PARTIDA.....			**17.81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D27JL005		**MI**	**CABLE VV-K. 2X1,5 mm2. (750v)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0.130	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.12	
U01BQE005	0.130	Hr	Ayudante electricista	13.66	1.78	
U26H047	1.000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.59	0.59	
U26H025	2.000	Ml	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.32	0.64	
U26H079	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.28	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	5.40	0.08	
			TOTAL PARTIDA.....			**5.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D27JL150		**MI**	**CABLE VV-K 3 x 50 mm2 (0,6/1kv)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo acero roscado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv y sección 3x2, 5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0.150	Hr	Oficial primera electricista	16.29	2.44	
U01BQE005	0.150	Hr	Ayudante electricista	13.66	2.05	
U26H061	1.000	Ml	Tubo acero rosc. M 20/gp5	3.71	3.71	
U26H002	1.500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 3x2,5 (Cu)	1.11	1.67	
U26H080	0.700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	1.30	0.91	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	10.80	0.15	
			TOTAL PARTIDA.....			**10.93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 7.3 Interruptores

7.3.6 **INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 160A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1,860.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS

7.3.5 **INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 200A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **2,120.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTE EUROS

7.3.8 **INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 100A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **950.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

7.3.7 **INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 125A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1,060.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS

7.3.1 **INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 125A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1,460.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS

7.3.4 **INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 32A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **807.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SIETE EUROS

7.3.3 **Ud** **INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 40A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **867.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS

U01BQE004 **Hr** **Oficial primera electricista**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **16.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U01BQE005 **Hr** **Ayudante electricista**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **13.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

7.3.9 **Ud** **Interruptores automáticos**

Interruptores automáticos con diferentes poderes de corte en la instalación eléctrica. Se estima un presupuesto aproximado para la instalación de todos ellos y su compra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **15,550.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS

7.3.2 **Ud** **INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 63A**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **985.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación eléctrica						
D27CM001		**Ud**	**CAJA GRAL. PROTECCIÓN 400A(TRIF.)**			
			Ud. Caja general de protección de 400A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.			
U01BQE004	2.000	Hr	Oficial primera electricista	16.29	32.58	
U01BQE005	2.000	Hr	Ayudante electricista	13.66	27.32	
U26BA007	1.000	Ud	Caja protecci.400A(III+N)+F	321.87	321.87	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	381.80	5.42	
			TOTAL PARTIDA.....			**387.19**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
D27EN001		**Ml**	**Acometida (Subterranea) 3x185 mm + 1x95N**			
			ML. Linea repartidora, (subterranea), aislada 0,6/1 Kv., formada por cuatro conductores, tres fases y el neutro, de secciones 3x185mm + 1x 95N.Conductor de cobre con aislante de polietileno reticulado, bajo tubo de PVC, incluído tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=110 cm y terminales correspondientes.			
U01FY635	0.250	Hr	Ayudante electricista	12.02	3.01	
U01FY30	0.250	Hr	Oficial de primera electricista	15.03	3.76	
U30JW120	1.000	Ml	Tuvo de PVC corrug. D= 110 ext.	1.50	1.50	
U30EN001	1.000	Ml	Conductor 0.6/1kv. 3x185 mm + 1x95N(Cu)	44.00	44.00	
%02000001	3.000	%	Costes indirectos (€/total)	52.30	1.57	
			TOTAL PARTIDA.....			**53.84**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D27FG006		**Ud**	**MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**			
			Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.			
U01BQE004	0.300	Hr	Oficial primera electricista	16.29	4.89	
U01BQE005	0.300	Hr	Ayudante electricista	13.66	4.10	
U26D004	1.000	Ud	Módul.conta.trifás. unifamilar	405.41	405.41	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	414.40	5.88	
			TOTAL PARTIDA.....			**420.28**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
D27IE047		**Ud**	**CUADRO LOCAL ACTIVID. COMERCIAL**			
			Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA; diferencial de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 9 PIAS de 10A (I+N); 6 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.			
U01BQE004	4.500	Hr	Oficial primera electricista	16.29	73.31	
U26GC001	1.000	Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	130.64	130.64	
U26GA017	1.000	Ud	PIA 25-32 A (III+N)	96.23	96.23	
U26GA008	1.000	Ud	Diferencial 40A/4p/30mA	232.22	232.22	
U26GA007	1.000	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	47.46	47.46	
U26GA016	15.000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	17.77	266.55	
U26GC002	1.000	Ud	Contactor 40A/2 polos/220V	55.62	55.62	
U26GB001	1.000	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	67.47	67.47	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	969.50	13.77	
			TOTAL PARTIDA.....			**983.27**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27OD238		**Ud**	**BASE ENCHUFE C/TAPA SIMÓN 82**			
			Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral y tapa de seguridad, realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SI-MON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01BQE004	0.350	Hr	Oficial primera electricista	16.29	5.70	
U26H079	1.000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.40	0.40	
U26H026	24.000	Ml	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0.54	12.96	
U26MC001	1.000	Ud	Base ench. c/ tapa "Schuko" SIMON 82	14.01	14.01	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	33.10	0.47	
				TOTAL PARTIDA.....		**33.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 08 Fontanería

SUBCAPÍTULO 8.1 Distribución de agua potable

FONT01 **UD** **DEP ACS 100 Lt**

Termo de 100 l de capacidad. Potencia 5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 815.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS QUINCE EUROS

FONT02 **UD** **DEP ACS 15 Lt**

Termo de 15 l de capacidad. Potencia 1,5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 38 min. Funcionamiento en monofásica 230V.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 210.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS

FONT03 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=15 mm.**

Tubería de P.V.C. rígida de 15 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

U43AAA040	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=15mm.	0.45	0.45	
U01AAB001	0.003	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.12	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	0.60	0.01	

TOTAL PARTIDA..... 0.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FONT04 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.**

Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

U43AAA041	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.	0.69	0.69	
U01AAB001	0.004	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.16	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	0.90	0.01	

TOTAL PARTIDA..... 0.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

FONT05 **m.** **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.**

Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

U43AAA042	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.	1.06	1.06	
U01AAB001	0.005	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.19	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	1.30	0.01	

TOTAL PARTIDA..... 1.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

FONT06 **UD** **DEP ACS 60 Lt**

Termo de 60 l de capacidad. Potencia 3 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 737.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FONT07		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=40mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 40 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA044	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=40mm.	2.85	2.85	
U01AAB001	0.009	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.35	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	3.20	0.03	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

FONT08		**UD**	**Válv.acomet.cuadrad.fund.D=30 mm**			
			Válvula acometida cuadrada fundición Diámetro 30 mm. Colocada			
5.7.1	1.000	ud	Válv.acomet.cuadrad.fund.D=30 mm	28.91	28.91	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	28.90	0.29	
			TOTAL PARTIDA.....			**29.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

FONT10		**ud**	**Válvula esfera PVC encol.D=15**			
			Válvula esfera PVC encolada Diámetro 15 mm. Colocada			
U43ID011	1.000	ud	Válvula esfera PVC encol.D=15	4.07	4.07	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	4.10	0.04	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

FONT11		**ud**	**Válvula esfera PVC encol.D=20**			
			Válvula esfera PVC encolada Diámetro 20 mm. Colocada			
U43ID011	1.000	ud	Válvula esfera PVC encol.D=15	4.07	4.07	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	4.10	0.04	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

FONT12		**ud**	**Válvula esfera PVC encol.D=30**			
			Válvula esfera PVC encolada Diámetro 30 mm. Colocada			
U43ID013	1.000	ud	Válvula esfera PVC encol.D=30	6.24	6.24	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	6.20	0.06	
			TOTAL PARTIDA.....			**6.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

TUB1		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA043	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.	1.66	1.66	
U01AAB001	0.007	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.27	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	1.90	0.02	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U01BQB001		**Hr**	**Oficial 1ª fontanero**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**15.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U01BQB003		**Hr**	**Ayudante fontanero**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**13.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 8.2 Sistema de recirculación de agua en estanques

EQ.REC-1 UD **Filtro areana mult.30m3/h/m2 24 m3/h cr**

Filtro de arenas y gravas en su interior y cubierta de acero inoxidable con capacidad filtrante de 24 m3/h equipado con válcula selectora manual.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3,505.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

EQ.REC-2 UD **Filtro de mallas Rosca H 10 m3/h**

Filtro de mallas en "y" de acero inosxidable con una capacidad filtrante de 140 mesh. Conexión Rosca H con un diámetro de 40 mm.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 24.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS

EQ.REC-3 UD **Lámpara UV**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,200.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS

EQ.REC-4 UD **F.biol.P.F.V. D=110/230 2.113 l.**

Biofiltro con capacidad de más de 2000 m3 de agua. Material, acero inoxidable. Inyector de oxígeno incorporado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,530.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS

BOMB1 UD **Equipo de bombreo 1,5 HP 1450-50Hz 629**

Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT.
Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz

2.4.1.1	1.000	UD	Bomba modelo 629	382.00	382.00	

TOTAL PARTIDA..... 382.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS

BOMB2 UD **Equipo de bombeo 1.5 HP 1450-50Hz 626**

Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT.
Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz

2.4.2.1	1.000	UD	Bomba Modelo 626	362.07	362.07	

TOTAL PARTIDA..... 362.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

REC1 ud **Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=75mm**

Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 75 mm. Colocado y probado

U43BABD025	1.000	ud	Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=75mm	6.44	6.44	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	6.40	0.06	

TOTAL PARTIDA..... 6.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

REC2 ud **Codo PVC j.peg.90º PN10 H-H D=140mm**

Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 10 atm. Hembra-Hembra Diámetro 140 mm. Colocado y probado

U43BABD029	1.000	ud	Codo PVC j.peg.90º PN10 H-H D=140mm	44.95	44.95	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	45.00	0.45	

TOTAL PARTIDA..... 45.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
REC3		**ud**	**Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=63mm**			
			Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 63 mm. Colocado y probado			
U43BABD024	1.000	ud	Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=63mm	3.38	3.38	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	3.40	0.03	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

REC4		**ud**	**Red.cónica PVC M-H j.peg D=75/32mm**			
			Reducción cónica PVC Macho-Hembra junta pegada Diámetro 75/32 mm. Colocada y probada			
U43BABE023	1.000	ud	Red.cónica PVC M-H j.peg D=75/32mm	5.12	5.12	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	5.10	0.05	
			TOTAL PARTIDA.....			**5.17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

TE1		**ud**	**Te PVC j.elástica 90º D=110mm**			
			Te PVC junta elástica 90º Diametro 110 mm. Colocada y probada.			
U43BAAC024	1.000	ud	Te PVC j.elástica 90º D=110mm	69.59	69.59	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	69.60	0.70	
			TOTAL PARTIDA.....			**70.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

TE2		**ud**	**Te PVC j.elástica 90º D=160mm**			
			Te PVC junta elástica 90º Diametro 160 mm. Colocada y probada.			
U43BAAC027	1.000	ud	Te PVC j.elástica 90º D=160mm	164.15	164.15	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	164.20	1.64	
			TOTAL PARTIDA.....			**165.79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

TE3		**ud**	**Te PVC j.elástica 90º D=63mm**			
			Te PVC junta elástica 90º Diametro 63 mm. Colocada y probada.			
U43BAAC021	1.000	ud	Te PVC j.elástica 90º D=63mm	24.97	24.97	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	25.00	0.25	
			TOTAL PARTIDA.....			**25.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

TE4		**ud**	**Te PVC j.elástica 90º D=75mm**			
			Te PVC junta elástica 90º Diametro 75 mm. Colocada y probada.			
U43BAAC022	1.000	ud	Te PVC j.elástica 90º D=75mm	36.64	36.64	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	36.60	0.37	
			TOTAL PARTIDA.....			**37.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

VALV001		**ud**	**Vál.compue.c/elást.brida D=60 mm**			
			Válvula compuerta c/elást.brida Diámetro 60 mm. Colocada			
U43IC001	1.000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=60 mm	118.57	118.57	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	118.60	1.19	
			TOTAL PARTIDA.....			**119.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

TUB1		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA043	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.	1.66	1.66	
U01AAB001	0.007	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.27	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	1.90	0.02	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUB2		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=75mm.** Tubería de P.V.C. rígida de 75 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA002	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=75mm.	2.59	2.59	
U01AAB001	0.016	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.62	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	3.20	0.03	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

TUB3		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=110mm.** Tubería de P.V.C. rígida de 110 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA004	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=110mm.	4.12	4.12	
U01AAB001	0.019	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.74	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	4.90	0.05	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

TUB5		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm.** Tubería de P.V.C. rígida de 140 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA006	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm.	6.75	6.75	
U01AAB001	0.024	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.93	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	7.70	0.08	
			TOTAL PARTIDA.....			**7.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

TUB6		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=63mm.** Tubería de P.V.C. rígida de 63 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA001	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=63mm.	1.85	1.85	
U01AAB001	0.015	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.58	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	2.40	0.02	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TUB4		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=160mm.** Tubería de P.V.C. rígida de 160 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA007	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=160mm.	8.73	8.73	
U01AAB001	0.027	Hr	Cuadrilla A	38.93	1.05	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	9.80	0.10	
			TOTAL PARTIDA.....			**9.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUB7		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=90mm.** Tubería de P.V.C. rígida de 90 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA003	1.000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=90mm.	3.64	3.64	
U01AAB001	0.017	Hr	Cuadrilla A	38.93	0.66	
%MAP	1.000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	4.30	0.04	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 Instalación contraincendios						
D34FA405		**Ud**	**DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS**			
			Ud. Detector óptico de humos con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado. y piloto indicador de alarma, totalmente instalado.			
U01BQE004	2.300	Hr	Oficial primera electricista	16.29	37.47	
U01BQE005	2.300	Hr	Ayudante electricista	13.66	31.42	
U31CA005	1.000	Ud	Detector óptico humos	49.29	49.29	
U26H025	32.000	Ml	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.32	10.24	
U26H052	15.000	Ml	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.80	27.00	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	155.40	2.21	
			TOTAL PARTIDA.....			**157.63**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D34AA310		**Ud**	**EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**			
			Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.			
U01AAA007	0.100	Hr	Peón suelto	14.96	1.50	
U31AA008	1.000	Ud	Extint.nieve carbónica 5 Kg.	113.32	113.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	114.80	1.63	
			TOTAL PARTIDA.....			**116.45**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D28AO005		**Ud**	**EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.**			
			Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incasdencente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0.250	Hr	Oficial primera	16.29	4.07	
U27AH001	1.000	Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX NOVA N1	34.82	34.82	
U27AH010	1.000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3.34	3.34	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	42.20	0.60	
			TOTAL PARTIDA.....			**42.83**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D34MA010		**Ud**	**SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**			
			Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AAA005	0.150	Hr	Ayudante	15.16	2.27	
U31FB001	1.000	Ud	Pla.salida emer.297x148	8.62	8.62	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	10.90	0.15	
			TOTAL PARTIDA.....			**11.04**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
D34FG205		**Ud**	**SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V.**			
			Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.			
U01BQE004	3.000	Hr	Oficial primera electricista	16.29	48.87	
U01BQE005	3.000	Hr	Ayudante electricista	13.66	40.98	
U31CB003	1.000	Ud	Sirena electrón.bitonal 24v	57.13	57.13	
U26H025	42.000	Ml	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.32	13.44	
U26H052	20.000	Ml	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.80	36.00	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	196.40	2.79	
			TOTAL PARTIDA.....			**199.21**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D34FG005		**Ud**	**PULSADOR DE ALARMA REARMABLE**			
			Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.			
U01BQE004	2.300	Hr	Oficial primera electricista	16.29	37.47	
U01BQE005	2.300	Hr	Ayudante electricista	13.66	31.42	
U31CB001	1.000	Ud	Pulsador alarma rearmable	16.79	16.79	
U26H025	32.000	Ml	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.32	10.24	
U26H052	15.000	Ml	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.80	27.00	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	122.90	1.75	
			TOTAL PARTIDA.....			**124.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D34CA005		**Ud**	**EXTINTOR ABC SPRINKLER 6 Kg**			
			Ud. Extintor automático por Sprinkler de polvo ABC de 6 Kg. de agente extintor con cadena, manómetro y rociador tipo sprinkler con boquilla de actuación automática por cambio de temperatura, según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.			
U01AAA007	0.500	Hr	Peón suelto	14.96	7.48	
U31BA001	1.000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.Sprin	70.68	70.68	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	78.20	1.11	
			TOTAL PARTIDA.....			**79.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D34AA006		**Ud**	**EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B**			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.			
U01AAA007	0.100	Hr	Peón suelto	14.96	1.50	
U31AA002	1.000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	45.48	45.48	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	47.00	0.67	
			TOTAL PARTIDA.....			**47.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D34AF005		**Ml**	**TUBERÍA DE ACERO 1 1/2"**			
			Ml. Tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujección, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.			
U01BQB001	0.250	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	3.94	
U01BQB003	0.250	Hr	Ayudante fontanero	13.24	3.31	
U31AG002	1.000	Ml	Tubería acero Din 2440 1 1/2"	29.18	29.18	
U31AG010	0.200	Ud	Codo acero 1 1/2"	4.17	0.83	
U31AG018	0.400	Ud	Manguito acero 1 1/2"	4.17	1.67	
U31AG026	0.200	Ud	Te acero 1 1/2"	8.09	1.62	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	40.60	0.58	
			TOTAL PARTIDA.....			**41.13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D34AF095		**Ud**	**DEPÓSITO PVC 25 m3. VERT.-ABIER.**			
			Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 25 m3, construido en PVC de alta resistencia en posición vertical abierto, completamente instalado.			
U01BQB001	6.000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	94.62	
U01BQB003	6.000	Hr	Ayudante fontanero	13.24	79.44	
U31AC017	1.000	Ud	Depósito PVC 25m3 vert./abier.	3,805.32	3,805.32	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	3,979.40	56.51	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,035.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D34AI015		**Ud**	**BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**			
			Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.			
U01BQB001	2.800	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	44.16	
U01BQB003	2.800	Hr	Ayudante fontanero	13.24	37.07	
U31AD002	1.000	Ud	Armario completo-manguera 20 m	242.26	242.26	
U22AA002	0.320	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	15.00	4.80	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	328.30	4.66	
				TOTAL PARTIDA.....		**332.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 Equipamiento y mobiliario						
SUBCAPÍTULO 10.1 Vestuarios						
D26XL020		**Ud**	**DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 M.**			
			Ud. Dispensador de papel toalla plegado de 400 servicios, metálico con acabado epoxi en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.			
U01BQB001	0.250	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	3.94	
U23ME003	1.000	Ud	Dispensador papel toalla 400 ser.	28.90	28.90	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	32.80	0.47	
			TOTAL PARTIDA.....			**33.31**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
D26VF608		**Ud**	**PORTARROLLOS ROCA EMPOTRAR**			
			Ud. Portarrollos de Roca para empotrar, instalado.			
U01BQB001	0.150	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	2.37	
U23LC005	1.000	Ud	Portarrollos Roca Dobla empotrar	13.03	13.03	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	15.40	0.22	
			TOTAL PARTIDA.....			**15.62**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D26VF605		**Ud**	**DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L.**			
			Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.			
U01BQB003	0.100	Hr	Ayudante fontanero	13.24	1.32	
U23LD001	1.000	Ud	Dosificador jabon univ. 1 l.	20.21	20.21	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	21.50	0.31	
			TOTAL PARTIDA.....			**21.84**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
AU00AUX110		**Ud**	**PLATO DE DUCHA roca**			
			Ud. Plato de ducha de Roca modelo Malta de 80x80 cm. en porcelana color blanco, con mezclador ducha de Roca modelo Monodín cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.			
U01BQB001	1.000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	15.77	
U23BB005	1.000	Ud	Plato ducha Malta 0,80 blanc	110.36	110.36	
U43IRA028	1.000	Ud	Mezclador ducha monodín cromado	85.66	85.66	
U26XA031	2.000	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	1.59	3.18	
U25XC505	1.000	Ud	Válvula desagüe ducha diam.90	33.26	33.26	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	248.20	3.52	
			TOTAL PARTIDA.....			**251.75**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D26LA001		**Ud**	**INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO**			
			Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.			
U01BQB001	1.500	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	23.66	
U23EA002	1.000	Ud	Inodoro Victoria t. alto blanco	79.88	79.88	
U26XA001	1.000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2.94	2.94	
U26AG001	1.000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2.93	2.93	
U23LE001	1.000	Ud	Tapa inod. Victoria plastico	20.18	20.18	
U23EA001	1.000	Ud	Tanque alto plást. c/mecanis.	20.39	20.39	
U25DD005	1.000	Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm.	4.49	4.49	
U25AA0050	0.700	Ml	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE EN 1329	2.14	1.50	
U25AA0020	1.500	Ml	Tub. PVC evac. 40 mm. UNE EN 1329	1.05	1.58	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	157.60	2.24	
			TOTAL PARTIDA.....			**159.79**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D26FD010		**Ud**	**LAV. ELIA BLANCO GRIFO MONODÍN**			
			Ud. Lavabo de Gala modelo Elia de 60 cm. con pedestal en color blanco, con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desaguë de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2", cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.			
U01BQB001	1.000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15.77	15.77	
U23CC006	1.000	Ud	Lav. Elia 60 cm. pedestal blanco	56.86	56.86	
U26AG001	2.000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2.93	5.86	
U43IRA030	1.000	Ud	Mezclador lavabo Monodín crom.	75.15	75.15	
U26XA001	2.000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2.94	5.88	
U26XA011	1.000	Ud	Florón cadenilla tapón	2.03	2.03	
U25XC101	1.000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2.63	2.63	
U25XC401	1.000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	4.14	4.14	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	168.30	2.39	
			TOTAL PARTIDA.....			**170.71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.2 Oficinas

MUE-1 **UD** **ESCRITORIO DE OFICINA**

Escritorio de oficina con tablero de aglomerado revestido de melamina, desmontado, con las siguientes especificaciones:
Dimensiones (A,L,H) 1400x800x730 mm
Peso: 35 kg
Incluye faldón y orificio pasacables
Personal oficin

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **163.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

MUE-2 **UD** **SILLA DE OFICINA**

Silla de oficina construida en acero cromado con tapizado textil y reposabrazos.
Personal oficina

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **71.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MUE-3 **UD** **ORDENADOR DE SOBREMESA**

PC INTEL I3 10100 3,6 Ghz, 8 GB RAM, 240 GB SSD con escritorio incluido.
Personal oficina

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **553.79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MUE-4 **UD** **ARMARIO DE OFICINA**

Armario de oficina construido en madera.
Dimensiones: 1030x900 mm (alto x ancho)

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **254.10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

MUE-5 **UD** **PERCHERO**

Perchero con pie de mármol, 1730 mm altura, 14 ganchos.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **39.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MUE-6 **UD** **PAPELERA DE OFICINA**

Papelera de oficina circular de rejilla metálica, 280x260 m, 12 L

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **39.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MUE-7		**UD**	**CONJUNTO DE MESA CON 4 SILLAS** UD. Conjunto mesa madera. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**245.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS						
MUE-8		**UD**	**CONJUNTO DE MESA CON 6 SILLAS** UD. Conjunto mesa madera circular. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposa-brazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**325.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS						
MUE-9		**UD**	**MICROONDAS 800 W** Microondas 800 w para calentar comidas			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**156.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS						
MUE-10		**UD**	**CAFETERA NESPRESO** Cafetera de cápsulas dde café tipo Nespresso			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**68.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS						
MUE-11		**UD**	**CAJONERAS OFICINAS** Cajonera de oficina con 2 cajones, ruedas y cerradura. Dimensiones: 400x 490x 580 mm			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**62.99**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
MUE-12		**UD**	**IMPRESORA OFICINA** Impresora HP OfficeJet Pro 9014 Multifunció			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**194.66**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 10.3 Residuos

FRICOS023 UD **Contenedor A. inoxidable pedal**

Contenedor de acero inoxidable con tapa de apertura a pedal. Esquinas interiores redondeadas para favorecer la limpieza. Ruedas pivotantes para facilitar desplazamiento. Apertura a pedal. Dimensiones Diametro: 400 mm y H 605 mm. Capacidad: 60 lt.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 390.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA EUROS

206009 UD **Contenedor hermético de 4 ruedas 110L**

Conteedor de

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,200.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 Frigoristas						
ASIL0483		**M2**	**AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTIVER 160-60**			
			M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTIVER 160-60, con panel semirígido de lana de vidrio aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior de montaje en seco, i/p.p. de estructura accesoria.			
U01AAA003	0.150	Hr	Oficial primera	16.29	2.44	
U01AAA005	0.150	Hr	Ayudante	15.16	2.27	
U14AB010	1.100	M2	Panel semi-r. lana vid. ACUSTIVER 60 mm.	3.16	3.48	
U14DB027	1.000	M2	Estructura accesoria	4.07	4.07	
%CI	1.420	%	Costesindirectos	12.30	0.17	
			TOTAL PARTIDA.....			**12.43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
mt37sve010d		**Ud**	**COMPRESOR semi-hermético 22KW**			
			Compresor modelo hsn5363-30 con una Potencia frigorifica de 22 kW. Funciona con refrigerante R-407A. P. abs 24,1 kW. (COP 0,91)			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**5,775.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS						
MF 18 672		**Ud**	**CONDENSADOR FRIMETAL 38 KW**			
			Condensador Frimetal con capacidad de 38 kW. Admite refrigerante R404. Dimensiones: 1575 x 750 x 530 mm.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**7,762.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS						
U01BQD0018		**Hr**	**Cuadrilla A frigoristas**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**31.32**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
D16AK009		**Ud**	**Intercambiador de calor tanque sacrificio**			
			Intercambiador de calor termosoldado acoplado al tanque que garantiza una entrada de agua al tanque de 0ºC. Dimensiones: 150x111x526			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1,136.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS						
mt37www050e		**Ud**	**EVAPORADORES GUNTNER**			
			Evaporadires cúbicos de alta eficiencia con 2, 3 y hasta 4 ventiladores.			
EV.4	1.000		Evaporador sala de procesado	3,125.00	3,125.00	
EV.3	1.000		Evaporador sala de residuos	840.28	840.28	
EV.2	1.000		Evaporador sala de congelados	1,479.00	1,479.00	
DESESC	4.000		Desescarchadores	276.34	1,105.36	
EV.1	1.000		Evaporador sala de refrigeración	840.28	840.28	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,389.92**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 12 Seguridad y salud

SUBCAPÍTULO 13.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

10.001 UD **Casco de Seguridad homologado**

Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 2.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

10.002 UD **Guantes de goma o PVC**

Guantes de neopreno goma o PVC

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 2.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

10.003 UD **Guantes de cuero flor y loneta.**

Guantes de cuero flor y loneta.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS

10.004 UD **Guantes aislantes dieléctricos**

Guantes aislantes dieléctricos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 30.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS

10.005 UD **Botas de seguridad con puntera**

Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 26.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS

10.006 UD **Botas aislantes electricidad**

Botas aislantes electricidad

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 14.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

10.007 UD **Gafas panorámicas antipolvo**

Gafas panorámicas antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 4.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

10.008 UD **Gafas antiempaño-impacto**

Gafas antiempaño-impacto

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 16.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS

10.009 UD **Mascarilla antipolvo autofiltrante**

Mascarilla antipolvo autofiltrante

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 14.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

10.010 UD **Protector acústico, orejeras**

Protector acústico, orejeras

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 14.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.011		UD	**Cinturones de seguridad clase A** Cinturones de seguridad clase A			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**23.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS						
10.012		UD	**Cinturones antivibratorios** Cinturones antivibratorios			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**23.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS						
10.013		UD	**Chalecos reflectantes** Chalecos reflectantes			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**5.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS						
10.014		UD	**Mono o buzo de trabajo** Mono o buzo de trabajo			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**13.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS						
10.016		UD	**Pant. Seguridad para soldadura** Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**11.23**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
10.017		UD	**Mandil soldador serraje** Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**13.42**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
10.019		UD	**Chaqueta soldador serraje** Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**43.20**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
10.020		UD	**Guantes soldador h.** Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**7.19**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
10.015		UD	**Masarillas quirurjicas** Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**0.10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
10.018		UD	**Pantalla facial** Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**25.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 13.2 PROTECCCIONES COLECTIVAS

20.001 UD **Gel Hidroalcohólico**

Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **4.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

20.002 UD **Señal de tráfico**

Señal de tráfico

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **82.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS

20.003 UD **Señal de seguridad con soporte**

Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **18.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS

20.004 UD **Señal de seguridad sin soporte**

Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **5.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

20.005 ML **Cordón de balizamiento**

Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS

20.006 UD **Pórtico de limitación de altura**

Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **125.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS

20.007 UD **Baliza luminosa**

Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **29.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS

20.008 UD **Línea de vida**

Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso montaje y desmontaje, Marcado CE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **58.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 13.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

30.001 UD **Extintor de polvo**

Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **150.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS

30.002 UD **Extintor de halón**

Extintor de halón de 5 kg

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **180.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 13.4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR

40.001 UD **Casetas portátil para aseos**

Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **600.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

40.002 UD **Caseta portátil para vestuarios**

Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **300.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS

40.003 UD **Banco para vestuarios**

Banco para vestuarios

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **19.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS

40.004 UD **Percha**

Percha

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **2.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

40.005 UD **Calienta comidas**

Calienta comidas

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **310.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ EUROS

40.006 UD **Calentador para agua, 50 l.**

Calentador para agua, 50 l.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **155.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS

40.007 UD **Radiador infrarrojos**

Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **41.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS

40.008 UD **Espejo**

Espejo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **9.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
40.009		UD	**Jabonera** Jabonera			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**8.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

40.010		UD	**Recipiente para desperdicios** Recipiente para desperdicios en comedores			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**28.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS

SUBCAPÍTULO 13.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

50.001		UD	**Botiquín portátil** Botiquín portátil			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**120.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS

50.002		UD	**Material sanitario reposición botiquines** Material sanitario reposición botiquines			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**40.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS

50.003		UD	**Reconocimientos médicos obligatorios** Reconocimientos médicos obligatorios			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**75.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS

50.004		UD	**Camilla plegable** Camilla plegable			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**120.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS

SUBCAPÍTULO 13.6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS

60.001		Ud	**Mes de recurso preventivo en obra** Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**141.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

60.002		Hr	**Formación seguridad e higiene** H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**11.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

60.003		Hr	**Comite de seguridad e higiene** H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**50.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras								
1.1	**M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**								
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
							12,600.00	1.60	20,160.00
1.2	**M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**								
	M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.								
							12,600.00	2.45	30,870.00
1.3	**M3 EXCAV. MINI-RETRO ZANJAS T. FLOJO**								
	M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Tanques	1040				1,040.00			
	Cimentaciones (Zapatas y riostras)	1367.66				1,367.66			
							2,407.66	15.96	38,426.25
1.4	**M2 EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA**								
	M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.								
							12,600.00	0.44	5,544.00
1.5	**M3 TRANS. TIERRAS < 10 KM. CARG. MAN.**								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios manuales y p.p. de costes indirectos.								
							2,407.66	20.23	48,706.96
	TOTAL CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras								**143,707.21**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 Cimentaciones y soleras								
2.1	**m3 Solera de Hormigón HA-25/P/20/ IIa CENTRAL**								
	M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*10 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
							7,400.00	31.93	236,282.00
2.2	**M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.**								
	M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
							7,400.00	4.37	32,338.00
2.3	**M3 HORM. HA-25/P/20/ IIa CI. V. G. CENT.**								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	riostra z1-z2	2	4.20	0.40	0.40	1.34			
	riostra z3-z3	8	5.50	0.40	0.40	7.04			
	riostra z2-z3	6	4.90	0.40	0.40	4.70			
	riostra z2-z2	48	2.90	0.40	0.40	22.27			
	riostra z5-z2	3	2.90	0.40	0.40	1.39			
	riostra z4-z4-3	14	5.50	0.40	0.40	12.32			
	riostra z4-z4-2	6	3.00	0.40	0.40	2.88			
	riostra z4-z4-1	2	5.10	0.40	0.40	1.63			
	riostra z5-z5	14	5.40	0.40	4.00	120.96			
	riostra z1-z5	2	4.15	0.40	0.40	1.33			
	riostra z1-z4	2	2.45	0.40	0.40	0.78			
	riostra z1-z1	34	1.90	0.40	0.40	10.34			
	Zapata 1	53	3.10	4.60	1.65	1,239.09		A*(B*C*D-0.15)	
	Zapata 2	9	2.80	2.00	1.20	59.13		A*(B*C*D-0.15)	
	Zapata 3	51	2.10	3.20	1.30	437.89		A*(B*C*D-0.15)	
	Zapata 4	23	2.00	2.80	1.20	152.26		A*(B*C*D-0.1)	
	Zapata 5	15	2.10	2.10	1.20	77.13		A*(B*C*D-0.15)	
							2,152.48	98.60	212,234.53
2.4	**kg Armadura de zapatas**								
	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	D 8 mm	276				276.00			
	D 12 mm	5119.8				5,119.80			
	D 16 mm	6470.4				6,470.40			
	D 20 mm	5011.2				5,011.20			
							16,877.40	1.13	19,071.46
2.6	**kg Riostras**								
	D 12 mm	3124.2				3,124.20			
	D 8 mm	878.4				878.40			
							4,002.60	1.13	4,522.94
2.5	**M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA**								
	M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Zapata 5	15	2.10	2.10	0.10	6.62		A*B*C*D	
	Zapata 4	23	2.00	2.80	0.10	12.88		A*B*C*D	
	Zapata 3	51	2.10	3.20	0.10	34.27		A*B*C*D	
	Zapata 2	9	2.80	2.00	0.10	5.04		A*B*C*D	
	Zapata 1	53	3.10	4.60	0.10	75.58		A*B*C*D	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							134.39	73.97	9,940.83
	TOTAL CAPÍTULO 02 Cimentaciones y soleras								**514,389.76**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 Estructura de las Naves								
3.1	**MI VIGA PREF. "DELTA" 20 m. PRETERSA**								
	MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 20 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=1, 60 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.								
	Viga delta 20 m	17	20.00			340.00			
							340.00	159.33	54,172.20
3.2	**MI VIGA PREF. "DELTA" 30 m. PRETERSA**								
	MI. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) de PRETERSA modelo SG para una luz máxima de 35 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=2,30 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/montaje con autogrúa, totalmente instalada.								
	Viga Delta 30 m	72	30.00			2,160.00			
							2,160.00	189.15	408,564.00
3.3	**MI Correas A. Galvaniz**								
	MI. Correa prefabricada deacero galvanizado en C para cubiertas, para una luz máxima de 8 m, para montar en cubiertas; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transpo								
	C 250 - 80 -2	1512	5.00			7,560.00			
	C 300 - 80 -3	252	7.50			1,890.00			
							9,450.00	17.03	160,933.50
3.4	**MI PILAR PREFABRICADO H. A. 40x40 CM.**								
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.								
	Pilar pref de hormigón	22			4.60	101.20			
							101.20	98.54	9,972.25
3.5	**MI PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.**								
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.								
	Pilar pref de hormigón	80			4.60	368.00			
							368.00	119.86	44,108.48
3.6	**MI PILAR PREFABRICADO H. A. 50x50 CM.ENSANCHAMIENTO EN CABEZA**								
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRETERSA de 40x40 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.								
	pilar pref de hormigón	16			4.60	73.60			
							73.60	143.39	10,553.50
3.7	**M2 CUB. PANEL NERV.50 (LAC+AISL+LAC)**								
	M2. Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
							12,600.00	52.04	655,704.00
3.8	**M2 PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM.**								
	M2. Panel de cerramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.								
	Fachada Oeste	21	4.50		4.60	434.70			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Fachada este	21	4.50		4.60	434.70			
	Fachada sur	16	7.10		4.60	522.56			
	Fachada norte	16	7.00		4.60	515.20			
							1,907.16	44.88	85,593.34
	TOTAL CAPÍTULO 03 Estructura de las Naves.....								**1,429,601.27**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 Albañilería								
4.1	**M2 PAV. USOS ALIMENT. ANTIDESL. 6 mm.**								
	M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa de Poliuretano-Cemento UCRETE DP 10 resistente a vertidos de líquidos y limpiezas periódicas con temperaturas de hasta 70ºC, con un espesor de 6 mm, consistente en formación de capa base con el mortero de poliuretano-cemento neutro UCRETE DP BASECOAT B6 o similar (rendimiento 11,0 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F5 o similar con una granulometría de 0,3-0,8 mm (rendimiento 5,0 kg/m2); sellado con la resina de poliuretano-cemento coloreada UCRETE DP TOPCOAT o similar (rendimiento 0,800 Kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.								
	Cámaras frigoríficas y congelador	162				162.00			
	Planta procesado	160				160.00			
							322.00	111.44	35,883.68
4.2	**UD Tanques de cria de langostino 100 m3**								
	UD tanques de crianza de langostinos de 100 m3 de capacidad. Altura: 1200 m, D: 11283 mm. Incluye el hormigonado y las varillas de acero de 12 mm. Tambien incluye el montaje y el aislamiento de los mismos.								
							52.00	1,868.61	97,167.72
4.3	**M2 SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3**								
	M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.								
	Oficinas	165				165.00			
							165.00	43.16	7,121.40
4.4	**M2 PAV. EPOXY ANTIDES.-MULT. POLYKIT**								
	M2. Suministro y puesta en obra del Sistema Multicapa Epoxi MASTERTOP 1220 Polykit, con un espesor de 2,0 mm, consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 1,6 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MASTERTOP F 5 o similar con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP 1200 o similar (rendimiento 0,600 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.								
	Pavimento piscifactoría	5800				5,800			
	Pavimento almacenes	161				161			
	Pavimento vestuarios	62				62			
	Muelles de carga	180				180			
	Pasillos	295				295			
	Sala de máquinas	126				126			
							6,624.00	33.11	219,320.64
4.5	**M2 TABIQUE KNAUF 100/600 (15+70+15)**								
	M2. Tabique Knauf W 111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm. de espesor, atornillada a a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm. de espesor, con una modulación de 600 mm. e/e, incluso p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.								
	Cerramientos interiores pasillos	205	1.00		3.00	615.00			
	Cerramientos interiores sala de máquinas	22	1.00		3.00	66.00			
	Cerramientos interiores Almacenes	70	1.00		3.00	210.00			
	Cerramientos interiores Oficinas	85	1.00		3.00	255.00			
	Cerramientos interiores Aseos	40	1.00		3.00	120.00			
							1,266.00	33.20	42,031.20

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4..6	**M2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA**								
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								
							12,600.00	23.20	292,320.00
	TOTAL CAPÍTULO 04 Albañilería.....								**693,844.64**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 Carpintería								
D23AD109	**Ud PUER.CORT. ROPER 1,2x2,0 EI2/30/C5**								
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatible 1,20x1,90 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.								
	puertas de emergencia	7				7.00			
							7.00	232.67	1,628.69
PF01074	**Ud PUER PIVOTANTE FRIG 160 cm**								
	UD. Puerta piv otante frigorífica para conserv ación (Tª>0ºC). Dimensiones 180 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio ex trusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco. Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor. Transportada y colocada								
							2.00	1,737.38	3,474.76
PF01030	**UD PUERTA PIVOTANTE FRIG. 80 cm**								
	UD. Puerta Pivotante de dos hojas frigorífica para conserv ación (Tª>0ºC). Dimensiones 80 cm anchura, 280 cm altura. Marco con perfilería de aluminio ex trusionado, tratado en anodizado de 20 micras con opción de lacado en blanco. Núcleo de espuma PIR densidad nominal 40-45 kg/m, 100 mm de espesor. Transportada y colocada.								
		2				2.00			
							2.00	1,837.38	3,674.76
D23AA151	**M2 PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**								
	M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.								
	Puertas dobles	18				18.00			
							18.00	82.94	1,492.92
D21AJ020	**M2 VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 1.25x1.25**								
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1250 x 1250 mm., hoja de 950 x 950 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	Ventanas fachada	2				2.00			
							2.00	192.02	384.04

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D21AG020	**M2 VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x5**								
	M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 1000 x 5000 mm., hoja de 850 x 4600 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	Ventanas vestuaruos	2				2.00			
							2.00	238.26	476.52
D23AE110	**Ud PUERTA BASCULANTE 3,00X3,00 m**								
	Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,00x3,00 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.								
	Muelles de carga	5				5.00			
							5.00	382.92	1,914.60
D20AA010	**M2 PUERTA ENTRADA LISA PINTAR**								
	M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.								
	Puertas oficinas	8	1.00		2.20	17.60			
	Puertas vestuarios	10	1.00		2.20	22.00			
							39.60	112.93	4,472.03
D23AA101	**M2 PUERTA CIEGA CHAPA LISA**								
	M2. Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.								
	Puertas simples	2				2.00			
							2.00	73.73	147.46
D21AG010	**M2 VENTANA CORRED. ALUMINIO 1x2.5**								
	M2. Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 2500x1000 mm., hoja de 2100x800 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	ventanas fachada	55				55.00			
							55.00	139.88	7,693.40
	TOTAL CAPÍTULO 05 Carpintería.....								**25,359.18**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 Sistema de calefacción								
6.1	**UD DEPÓSITOS ACUMULADORES**								
							2.00	10,465.00	20,930.00
6.2	**Ud CALDERA ACERO 100 kW**								
	Ud. Caldera ROCA de chapa de acero de potencia 100 kw para calefacción por gasoleo totalmente montada i/ quemador Roca, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tuberías de acero negro soldado, colector y llaves de corte hasta salida de cuarto de calderas								
							4.00	4,818.84	19,275.36
6.3	**Ud BOMBA DE CALOR 4 compresores**								
	Bomba de calor de 460 kW. Refrigerante R 410 A. Funcionamiento en trifásico y a una frecuencia de 50 Hz. Se incluye en el presupuesto el coste de la instalación de la misma y la puesta en marcha.								
							1.00	21,162.00	21,162.00
6.4	**Ud DEPÓSITO ENTERRA. LAPESA 5000 l.**								
	Ud. Depósito gasóleo tipo LF-5000 de 5000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado, sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm., equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.								
							1.00	3,816.54	3,816.54
6.5	**UD DESHUM. 45 kw**								
	Deshumidificador Air Master BCP. Capacidad de deshumidificación de 126,50 kg/h. Potencia calorífica 179,9 kW. Funcionamiento en trifásico 400 V con una frecuencia de 50 Hz. Refrigerante R-407C.								
							10.00	23,140.50	231,405.00
6.7	**Ud Equipo de bombeo 626 B**								
							1.00	2,324.62	2,324.62
6.8	**Ml M.obra tubo PVC .**								
							30.00	7.04	211.20
6.9	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=40**								
							14.28	1.64	23.42
6.10	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=50**								
							28.56	1.87	53.41
6.11	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=63**								
							175.06	2.16	378.13
6.12	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=140**								
							71.49	4.35	310.98
6.13	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=90**								
							28.92	2.82	81.55
6.14	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=110**								
							85.57	3.77	322.60
6.15	**Ml TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 2"**								
	Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Serpentines de los tanques	52	87.00			4,524.00			
							4,524.00	13.45	60,847.80
6.16	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=30**								
							223.18	1.43	319.15
6.17	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=15**								
							27.79	1.25	34.74
6.18	**m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=20**								
							36.62	1.37	50.17
	TOTAL CAPÍTULO 06 Sistema de calefacción.....								**361,546.67**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 Instalación eléctrica								
	SUBCAPÍTULO 7.1 Iluminación								
14GR-LD5-20	**UD COOPER CRUZE SB 31.5 W**								
							54.00	10.00	540.00
8SLSTP11050	**UD SLSTP Series 98.8 W**								
							300.00	20.00	6,000.00
4SHP3240BTS	**UD Metalux SHP SHOPLIGHT 31.3 W**								
							83.00	10.00	830.00
4CZ-35-L850	**UD COOPER GRLED SERIES 17.3 W**								
							54.00	7.50	405.00
D27KG310	**Ud P. LUZ SEN. PULSADOR BJC-CORAL**								
	Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar por pulsador BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
							20.00	24.73	494.60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 Iluminación.....								**8,269.60**
	SUBCAPÍTULO 7.2 Cableado								
D27JL105	**MI CABLE VV-K 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							265.00	6.62	1,754.30
D27JL110	**MI CABLE VV-K. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							6.00	7.13	42.78
D27JL015	**MI CABLE VV-K. 2X4 mm2. (750v)**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
							42.00	6.75	283.50
D27JL115	**MI CABLE VV-K. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							144.00	21.14	3,044.16
D27JL020	**MI CABLE VV-K. 2X6 mm2. (750v)**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
							160.00	7.68	1,228.80
D27JL120	**MI CABLE VV-K. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							292.00	9.84	2,873.28

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D27JL125	**MI CABLE VV-K. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							197.00	12.91	2,543.27
D27JL130	**MI CABLE VV-K. 3X16 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							46.00	15.65	719.90
D27JL135	**MI CABLE VV-K. 3X25 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							162.00	17.81	2,885.22
D27JL149	**MI CABLE VV-K 3x35 mm2. (0,6/1kv)**								
	Cable VV-K-0,6/1 KV, de cobre, pentapolar (3F+N+T) con aislamiento de policloruro de v inilo, cubierta interna de policloruro de v inilo, sección nominal 1,5 mm2, colocado bajo tubo de PVC, incluida parte proporcional de tubo protector, todo instalado.								
							721.00	17.81	12,841.01
D27JL005	**MI CABLE VV-K. 2X1,5 mm2. (750v)**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
							442.00	5.49	2,426.58
D27JL150	**MI CABLE VV-K 3 x 50 mm2 (0,6/1kv)**								
	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo acero roscado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv y sección 3x2, 5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
							50.00	10.93	546.50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2 Cableado.....								**31,189.30**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 7.3 Interruptores								
7.3.6	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 160A**								
							1.00	1,860.00	1,860.00
7.3.5	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL compact 200A**								
							1.00	2,120.00	2,120.00
7.3.8	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 100A**								
							1.00	950.00	950.00
7.3.7	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 125A**								
							1.00	1,060.00	1,060.00
7.3.1	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 125A**								
							1.00	1,460.00	1,460.00
7.3.4	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 32A**								
							1.00	807.00	807.00
7.3.3	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL ACTI9 xSW 4P 40A**								
							2.00	867.00	1,734.00
U01BQE004	**Hr Oficial primera electricista**								
							3.00	16.29	48.87
U01BQE005	**Hr Ayudante electricista**								
							5.00	13.66	68.30
7.3.9	**Ud Interruptores automáticos**								
	Interruptores automáticos con diferentes poderes de corte en la instalación eléctrica. Se estima un presupuesto aproximado para la instalación de todos ellos y su compra.								
							1.00	15,550.00	15,550.00
7.3.2	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MULTI9 I-NA 4P 63A**								
							3.00	985.00	2,955.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3 Interruptores.....								**28,613.17**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación eléctrica								
D27CM001	**Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 400A(TRIF.)**								
	Ud. Caja general de protección de 400A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.								
							1.00	387.19	387.19
D27EN001	**Ml Acometida (Subterranea) 3x185 mm + 1x95N**								
	ML. Linea repartidora, (subterranea), aislada 0,6/1 Kv., formada por cuatro conductores, tres fases y el neutro, de secciones 3x185mm + 1x 95N.Conductor de cobre con aislante de polietileno reticulado, bajo tubo de PVC, incluído tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=110 cm y terminales correspondientes.								
							1.00	53.84	53.84
D27FG006	**Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**								
	Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.								
							1.00	420.28	420.28
D27IE047	**Ud CUADRO LOCAL ACTIVID. COMERCIAL**								
	Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA; diferencial de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 9 PIAS de 10A (I+N); 6 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.								
							12.00	983.27	11,799.24
D27OD238	**Ud BASE ENCHUFE C/TAPA SIMÓN 82**								
	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral y tapa de seguridad, realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
							15.00	33.54	503.10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación eléctrica								**13,163.65**
	TOTAL CAPÍTULO 07 Instalación eléctrica								**81,235.72**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 Fontanería								
	SUBCAPÍTULO 8.1 Distribución de agua potable								
FONT01	**UD DEP ACS 100 Lt**								
	Termo de 100 l de capacidad. Potencia 5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.								
							2.00	815.00	1,630.00
FONT02	**UD DEP ACS 15 Lt**								
	Termo de 15 l de capacidad. Potencia 1,5 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 38 min. Funcionamiento en monofásica 230V.								
							1.00	210.00	210.00
FONT03	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=15 mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 15 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							29.00	0.58	16.82
FONT04	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							86.00	0.86	73.96
FONT05	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							12.00	1.26	15.12
FONT06	**UD DEP ACS 60 Lt**								
	Termo de 60 l de capacidad. Potencia 3 kW. Tiempo de calentamiento a 65ºC 72 min. Funcionamiento en monofásica 230V.								
							1.00	737.00	737.00
FONT07	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=40mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 40 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							2.00	3.23	6.46
FONT08	**UD Válv.acomet.cuadrad.fund.D=30 mm**								
	Válvula acometida cuadrada fundición Diámetro 30 mm. Colocada								
							1.00	29.20	29.20
FONT10	**ud Válvula esfera PVC encol.D=15**								
	Válvula esfera PVC encolada Diámetro 15 mm. Colocada								
							22.00	4.11	90.42
FONT11	**ud Válvula esfera PVC encol.D=20**								
	Válvula esfera PVC encolada Diámetro 20 mm. Colocada								
							4.00	4.11	16.44
FONT12	**ud Válvula esfera PVC encol.D=30**								
	Válvula esfera PVC encolada Diámetro 30 mm. Colocada								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							4.00	6.30	25.20
TUB1	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							26.00	1.95	50.70
U01BQB001	**Hr Oficial 1ª fontanero**								
							30.00	15.77	473.10
U01BQB003	**Hr Ayudante fontanero**								
							80.00	13.24	1,059.20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.1 Distribución de agua potable.....								**4,433.62**
	SUBCAPÍTULO 8.2 Sistema de recirculación de agua en estanques								
EQ.REC-1	**UD Filtro areana mult.30m3/h/m2 24 m3/h cr**								
	Filtro de arenas y gravas en su interior y cubierta de acero inoxidable con capacidad filtrante de 24 m3/h equipado con válcula selectora manual.								
							13.00	3,505.02	45,565.26
EQ.REC-2	**UD Filtro de mallas Rosca H 10 m3/h**								
	Filtro de mallas en "y" de acero inosxidable con una capacidad filtrante de 140 mesh. Conexión Rosca H con un diámetro de 40 mm.								
							52.00	24.00	1,248.00
EQ.REC-3	**UD Lámpara UV**								
							13.00	1,200.00	15,600.00
EQ.REC-4	**UD F.biol.P.F.V. D=110/230 2.113 l.**								
	Biofiltro con capacidad de más de 2000 m3 de agua. Material, acero inoxidable. Inyector de oxígeno incorporado.								
							13.00	1,530.00	19,890.00
BOMB1	**UD Equipo de bombreo 1,5 HP 1450-50Hz 629**								
	Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT. Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz								
							26.00	382.00	9,932.00
BOMB2	**UD Equipo de bombeo 1.5 HP 1450-50Hz 626**								
	Electrobomba autoaspirante de polipropileno reforzada con fibra de vidrio. Modelo 614-620-621-626-626B-627B-628b-629b-630-630B-631-635-635B-638-640-640b-641-644. VOGT. Tiene una potencia de 1,5 HP, 1450 rpm. Cierre mecánico de acero inoxidable. Alimentación monofásica 230 V y frecuencia 50 Hz								
							26.00	362.07	9,413.82
REC1	**ud Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=75mm**								
	Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 75 mm. Colocado y probado								
							4.00	6.50	26.00
REC2	**ud Codo PVC j.peg.90º PN10 H-H D=140mm**								
	Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 10 atm. Hembra-Hembra Diámetro 140 mm. Colocado y probado								
							1.00	45.40	45.40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REC3	**ud Codo PVC j.peg.90º PN16 H-H D=63mm**								
	Codo PVC junta pegada 90º presión nominal 16 atm. Hembra-Hembra Diámetro 63 mm. Colocado y probado								
							8.00	3.41	27.28
REC4	**ud Red.cónica PVC M-H j.peg D=75/32mm**								
	Reducción cónica PVC Macho-Hembra junta pegada Diámetro 75/32 mm. Colocada y probada								
							20.00	5.17	103.40
TE1	**ud Te PVC j.elástica 90º D=110mm**								
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 110 mm. Colocada y probada.								
							1.00	70.29	70.29
TE2	**ud Te PVC j.elástica 90º D=160mm**								
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 160 mm. Colocada y probada.								
							1.00	165.79	165.79
TE3	**ud Te PVC j.elástica 90º D=63mm**								
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 63 mm. Colocada y probada.								
							2.00	25.22	50.44
TE4	**ud Te PVC j.elástica 90º D=75mm**								
	Te PVC junta elástica 90º Diametro 75 mm. Colocada y probada.								
							2.00	37.01	74.02
VALV001	**ud Vál.compue.c/elást.brida D=60 mm**								
	Válvula compuerta c/elást.brida Diámetro 60 mm. Colocada								
							8.00	119.76	958.08
TUB1	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=30mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 30 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							3.00	1.95	5.85
TUB2	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=75mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 75 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							16.00	3.24	51.84
TUB3	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=110mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 110 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							15.00	4.91	73.65
TUB5	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 140 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							4.00	7.76	31.04

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TUB6	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=63mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 63 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							14.82	2.45	36.31
TUB4	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=160mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 160 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							4.00	9.88	39.52
TUB7	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=90mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 90 mm. de diámetro y 6 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
							3.00	4.34	13.02
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.2 Sistema de recirculación de agua								**103,421.01**
	TOTAL CAPÍTULO 08 Fontanería.....								**107,854.63**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 Instalación contraincendios								
D34FA405	**Ud DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS**								
	Ud. Detector óptico de humos con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado. y piloto indicador de alarma, totalmente instalado.								
							24.00	157.63	3,783.12
D34AA310	**Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**								
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.								
							5.00	116.45	582.25
D28AO005	**Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incasdencente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
							35.00	42.83	1,499.05
D34MA010	**Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**								
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
							9.00	11.04	99.36
D34FG205	**Ud SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V.**								
	Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.								
							1.00	199.21	199.21
D34FG005	**Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE**								
	Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.								
							28.00	124.67	3,490.76
D34CA005	**Ud EXTINTOR ABC SPRINKLER 6 Kg**								
	Ud. Extintor automático por Sprinkler de polvo ABC de 6 Kg. de agente extintor con cadena, manómetro y rociador tipo sprinkler con boquilla de actuación automática por cambio de temperatura, según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.								
							1.00	79.27	79.27
D34AA006	**Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B**								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.								
							24.00	47.65	1,143.60
D34AF005	**MI TUBERÍA DE ACERO 1 1/2"**								
	MI. Tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujección, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.								
							45.00	41.13	1,850.85
D34AF095	**Ud DEPÓSITO PVC 25 m3. VERT.-ABIER.**								
	Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 25 m3, construido en PVC de alta resistencia en posición vertical abierto, completamente instalado.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1.00	4,035.89	4,035.89
D34AI015	**Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**								
	Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.								
							2.00	332.95	665.90
	TOTAL CAPÍTULO 09 Instalación contraincendios								**17,429.26**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 Equipamiento y mobiliario								
	SUBCAPÍTULO 10.1 Vestuarios								
D26XL020	**Ud DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 M.**								
	Ud. Dispensador de papel toalla plegado de 400 servicios, metálico con acabado epoxi en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.								
							3.00	33.31	99.93
D26VF608	**Ud PORTARROLLOS ROCA EMPOTRAR**								
	Ud. Portarrollos de Roca para empotrar, instalado.								
							6.00	15.62	93.72
D26VF605	**Ud DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L.**								
	Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.								
							3.00	21.84	65.52
AU00AUX110	**Ud PLATO DE DUCHA roca**								
	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Malta de 80x80 cm. en porcelana color blanco, con mezclador ducha de Roca modelo Monodín cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.								
							2.00	251.75	503.50
D26LA001	**Ud INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO**								
	Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.								
							4.00	159.79	639.16
D26FD010	**Ud LAV. ELIA BLANCO GRIFO MONODÍN**								
	Ud. Lavabo de Gala modelo Elia de 60 cm. con pedestal en color blanco, con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desaguë de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2", cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.								
							6.00	170.71	1,024.26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1 Vestuarios.....								**2,426.09**
	SUBCAPÍTULO 10.2 Oficinas								
MUE-1	**UD ESCRITORIO DE OFICINA**								
	Escritorio de oficina con tablero de aglomerado revestido de melamina, desmontado, con las siguientes especificaciones: Dimensiones (A,L,H) 1400x800x730 mm Peso: 35 kg Incluye faldón y orificio pasacables Personal oficin								
							5.00	163.35	816.75
MUE-2	**UD SILLA DE OFICINA**								
	Silla de oficina construida en acero cromado con tapizado textil y reposabrazos. Personal oficina								
							5.00	71.39	356.95
MUE-3	**UD ORDENADOR DE SOBREMESA**								
	PC INTEL I3 10100 3,6 Ghz, 8 GB RAM, 240 GB SSD con escritorio incluido. Personal oficina								
							5.00	553.79	2,768.95
MUE-4	**UD ARMARIO DE OFICINA**								
	Armario de oficina construido en madera. Dimensiones: 1030x900 mm (alto x ancho)								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3.00	254.10	762.30
MUE-5	**UD PERCHERO**								
	Perchero con pie de mármol, 1730 mm altura, 14 ganchos.								
							1.00	39.95	39.95
MUE-6	**UD PAPELERA DE OFICINA**								
	Papelera de oficina circular de rejilla metálica, 280x260 m, 12 L								
							4.00	39.95	159.80
MUE-7	**UD CONJUNTO DE MESA CON 4 SILLAS**								
	UD. Conjunto mesa madera. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones								
							2.00	245.00	490.00
MUE-8	**UD CONJUNTO DE MESA CON 6 SILLAS**								
	UD. Conjunto mesa madera circular. Pie columna cuadrada, 72 cm altura. Sillas ergonómicas 55 cm con reposabrazos en tela. Incluidos costes de transporte y montaje. Oficina reuniones								
							1.00	325.00	325.00
MUE-9	**UD MICROONDAS 800 W**								
	Microondas 800 w para calentar comidas								
							1.00	156.00	156.00
MUE-10	**UD CAFETERA NESPRESO**								
	Cafetera de cápsulas dde café tipo Nespresso								
							1.00	68.00	68.00
MUE-11	**UD CAJONERAS OFICINAS**								
	Cajonera de oficina con 2 cajones, ruedas y cerradura. Dimensiones: 400x490x580 mm								
							5.00	62.99	314.95
MUE-12	**UD IMPRESORA OFICINA**								
	Impresora HP OfficeJet Pro 9014 Multifunció								
							1.00	194.66	194.66
								TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2 Oficinas.....	**6,453.31**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 10.3 Residuos								
FRICOS023	**UD Contenedor A. inoxidable pedal**								
	Contenedor de acero inoxidable con tapa de apertura a pedal. Esquinas interiores redondeadas para favorecer la limpieza. Ruedas pivotantes para facilitar desplazamiento. Apertura a pedal. Dimensiones Diametro: 400 mm y H 605 mm. Capacidad: 60 lt.								
							15.00	390.00	5,850.00
206009	**UD Contenedor hermético de 4 ruedas 110L**								
	Conteedor de								
							5.00	1,200.00	6,000.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.3 Residuos								**11,850.00**
	TOTAL CAPÍTULO 10 Equipamiento y mobiliario								**20,729.40**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 Frigoristas								
ASIL0483	**M2 AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTIVER 160-60**								
	M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTIVER 160-60, con panel semirígido de lana de vidrio aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior de montaje en seco, i/p.p. de estructura accesoria.								
	Cámara de procesado	149.8				149.80			
	Cámara de residuos	48.16				48.16			
	Cámara de congelación	131.6				131.60			
	Cámara frigorifica	40.88				40.88			
							370.44	12.43	4,604.57
mt37sve010d	**Ud COMPRESOR semi-hermético 22KW**								
	Compresor modelo hsn5363-30 con una Potencia frigorifica de 22 kW. Funciona con refrigerante R-407A. P. abs 24,1 kW. (COP 0,91)								
							1.00	5,775.00	5,775.00
MF 18 672	**Ud CONDENSADOR FRIMETAL 38 KW**								
	Condensador Frimetal con capacidad de 38 kW. Admite refrigerante R404. Dimensiones: 1575 x 750 x 530 mm.								
							1.00	7,762.00	7,762.00
U01BQD0018	**Hr Cuadrilla A frigoristas**								
							15.00	31.32	469.80
D16AK009	**Ud Intercambiador de calor tanque sacrificio**								
	Intercambiador de calor termosoldado acoplado al tanque que garantiza una entrada de agua al tanque de 0ºC. Dimensiones: 150x111x526								
							1.00	1,136.00	1,136.00
	TOTAL CAPÍTULO 11 Frigoristas.....								**19,747.37**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 Seguridad y salud								
	SUBCAPÍTULO 13.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
10.001	**UD Casco de Seguridad homologado**								
	Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS						36.00	2.00	72.00
10.002	**UD Guantes de goma o PVC**								
	Guantes de neopreno goma o PVC						36.00	2.00	72.00
10.003	**UD Guantes de cuero flor y loneta.**								
	Guantes de cuero flor y loneta.						36.00	3.00	108.00
10.004	**UD Guantes aislantes dieléctricos**								
	Guantes aislantes dieléctricos						12.00	30.00	360.00
10.005	**UD Botas de seguridad con puntera**								
	Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.						36.00	26.00	936.00
10.006	**UD Botas aislantes electricidad**								
	Botas aislantes electricidad						12.00	14.00	168.00
10.007	**UD Gafas panorámicas antipolvo**								
	Gafas panorámicas antipolvo						36.00	4.00	144.00
10.008	**UD Gafas antiempaño-impacto**								
	Gafas antiempaño-impacto						36.00	16.00	576.00
10.009	**UD Mascarilla antipolvo autofiltrante**								
	Mascarilla antipolvo autofiltrante						36.00	14.00	504.00
10.010	**UD Protector acústico, orejeras**								
	Protector acústico, orejeras						36.00	14.00	504.00
10.011	**UD Cinturones de seguridad clase A**								
	Cinturones de seguridad clase A						12.00	23.00	276.00
10.012	**UD Cinturones antivibratorios**								
	Cinturones antivibratorios						12.00	23.00	276.00
10.013	**UD Chalecos reflectantes**								
	Chalecos reflectantes						36.00	5.00	180.00
10.014	**UD Mono o buzo de trabajo**								
	Mono o buzo de trabajo						24.00	13.00	312.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.016	**UD Pant. Seguridad para soldadura**								
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.								
							10.00	11.23	112.30
10.017	**UD Mandil soldador serraje**								
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.								
							10.00	13.42	134.20
10.019	**UD Chaqueta soldador serraje**								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.								
							10.00	43.20	432.00
10.020	**UD Guantes soldador h.**								
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
							10.00	7.19	71.90
10.015	**UD Masarillas quirurjicas**								
	Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.								
							1,200.00	0.10	120.00
10.018	**UD Pantalla facial**								
	Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436								
							12.00	25.00	300.00
							TOTAL SUBCAPÍTULO 13.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES....		**5,658.40**
	SUBCAPÍTULO 13.2 PROTECCCIONES COLECTIVAS								
20.001	**UD Gel Hidroalcohólico**								
	Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.								
							20.00	4.50	90.00
20.002	**UD Señal de tráfico**								
	Señal de tráfico								
							10.00	82.00	820.00
20.003	**UD Señal de seguridad con soporte**								
	Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro								
							20.00	18.00	360.00
20.004	**UD Señal de seguridad sin soporte**								
	Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro								
							20.00	5.00	100.00
20.005	**ML Cordón de balizamiento**								
	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.								
							500.00	1.00	500.00
20.006	**UD Pórtico de limitación de altura**								
	Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.								
							5.00	125.00	625.00
20.007	**UD Baliza luminosa**								
	Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico								
							24.00	29.00	696.00
20.008	**UD Línea de vida**								
	Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso montaje y desmontaje, Marcado CE								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							6.00	58.12	348.72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 13.2 PROTECCCIONES COLECTIVAS.....								**3,539.72**
	SUBCAPÍTULO 13.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS								
30.001	**UD Extintor de polvo**								
	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación								
							10.00	150.00	1,500.00
30.002	**UD Extintor de halón**								
	Extintor de halón de 5 kg								
							5.00	180.00	900.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 13.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....								**2,400.00**
	SUBCAPÍTULO 13.4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR								
40.001	**UD Casetas portátil para aseos**								
	Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).								
							4.00	600.00	2,400.00
40.002	**UD Caseta portátil para vestuarios**								
	Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal								
							6.00	300.00	1,800.00
40.003	**UD Banco para vestuarios**								
	Banco para vestuarios								
							4.00	19.00	76.00
40.004	**UD Percha**								
	Percha								
							36.00	2.00	72.00
40.005	**UD Calienta comidas**								
	Calienta comidas								
							2.00	310.00	620.00
40.006	**UD Calentador para agua, 50 l.**								
	Calentador para agua, 50 l.								
							2.00	155.00	310.00
40.007	**UD Radiador infrarrojos**								
	Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.								
							2.00	41.00	82.00
40.008	**UD Espejo**								
	Espejo								
							4.00	9.00	36.00
40.009	**UD Jabonera**								
	Jabonera								
							2.00	8.00	16.00
40.010	**UD Recipiente para desperdicios**								
	Recipiente para desperdicios en comedores								
							2.00	28.00	56.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 13.4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR								**5,468.00**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 13.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
50.001	**UD Botiquín portátil**								
	Botiquín portátil								
							4.00	120.00	480.00
50.002	**UD Material sanitario reposición botiquines**								
	Material sanitario reposición botiquines								
							4.00	40.00	160.00
50.003	**UD Reconocimientos médicos obligatorios**								
	Reconocimientos médicos obligatorios								
							36.00	75.00	2,700.00
50.004	**UD Camilla plegable**								
	Camilla plegable								
							2.00	120.00	240.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 13.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								**3,580.00**
	SUBCAPÍTULO 13.6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS								
60.001	**Ud Mes de recurso preventivo en obra**								
	Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006								
							10.00	141.60	1,416.00
60.002	**Hr Formación seguridad e higiene**								
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada								
							2.00	11.22	22.44
60.003	**Hr Comite de seguridad e higiene**								
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.								
							2.00	50.56	101.12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 13.6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS								**1,539.56**
	TOTAL CAPÍTULO 12 Seguridad y salud								**22,185.68**
	TOTAL								**3,437,630.79**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	Movimiento de tierras	143,707.21	4.18
02	Cimentaciones y soleras	514,389.76	14.96
03	Estructura de las Naves	1,429,601.27	41.59
04	Albañilería	693,844.64	20.18
05	Carpintería	25,359.18	0.74
06	Sistema de calefacción	361,546.67	10.52
07	Instalación eléctrica	81,235.72	2.36
08	Fontanería	107,854.63	3.14
09	Instalación contraincendios	17,429.26	0.51
10	Equipamiento y mobiliario	20,729.40	0.60
11	Frigoristas	19,747.37	0.57
12	Seguridad y salud	22,185.68	0.65
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**3,437,630.79**	
	13.00% Gastos generales	446,892.00	
	6.00% Beneficio industrial	206,257.85	
	SUMA DE G.G. y B.I.	653,149.85	
	21.00% I.V.A.	859,063.93	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**4,949,844.57**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**4,949,844.57**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

, a 21 de septiembre de 2021.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

2021

PRESUPUESTOS DEL PROCESO INDUSTRIAL

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 Maquinaria y equipos del proceso industrual						
	SUBCAPÍTULO 1.1 Equipos						
TRA-1	**ud Transpleta eléctrica**						
	Transpaleta electrica 200mm, alturatotal con timón: 610/1212 mm. Longuitud horquillas 1150x550 mm. 1500 kg de capacidad						
							3.00
FRE-1	**UD FREGADERO INDUSTRIAL A. inox**						
	Fregadero con peto con la cuba en el lado izquierdo Acero inoxidable AISI 304 18/10. Peto posterior de 100 mm con radio sanitario. Cuba soldada de 400x400x200 mm. Pata de tubo 40x40 mm con taco regulable hasta 60 mm.						
							2.00
BASC2	**UD BÁSCULA MUELLE DE CARGA RX TIGER 1212-3T**						
	Báscula industrial con las siguientes especificaciones: Modelo: RX TIGER 1212-3T Capacidad: 3000 kg Dimensiones: 1200x 1200 mm Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Potencia: 300 W Precisión: 0,5 kg Peso: 65 kg						
							1.00
EST-01	**UD Estanterái industrial**						
	Estantería industrial de acero inoxidable: tamaño del estante de almacenamiento de 105 x 33,5 x 177,5 cm (Largo x Ancho x Alto). Carga cada estante con objetos de hasta 150 kg						
							20.00
E10CEMF	**ud ESTANTERÍA MODULAR CÁMARA FRIGORÍFICA**						
	Estanterías modulables cada 10cm, completamente inox idables con soportes en aluminio y baldas en plástico alimentario para cumplir normativ a sanitaria, patas regulables en altura y diferentes configuraciónes:altura, profundidad y nº de estantes. Estantes regulables en altura cada 15cm. Posibilidad de hacer formas combinando estanterías lineal y angular. Carga hasta 150Kg por estante. Dimensiones: 687x 300x 1500 mm con 4 estantes.						
							4.00
UTE-12	**UD MESA DE TRABAJO ACERO INOXIDABLE**						
	Mesa industrial de trabajo fabricada en acero inox idable sin peto central con las siguientes especificaciones: Dimensiones: 1500x 900x 850 mm						
							6.00
BASC1	**UD BÁSCULA ELECTRÓNICA**						
	Báscula industrial construida en acero inox idable con las siguientes especificaciones: Modelo: Bax tran SS30 Capacidad: 30 kg Dimensiones: 290x 240 mm (largo x ancho) Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Batería interna Precisión: 0,002 kg Peso: 65 kg						
							2.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 1.2 Maquinaria industrial						
MAQ-01	**UD Tanque de sacrificio**						
	Tanque prefabricado de acero inoxidable de 2 m de diámetro.						
							1.00
MAQ-02	**UD Cocedero de marisco**						
	cocedor de marisco de 11.5 kw con olla y cesto CM-40 Medidas: 500 x 500 x 500mm. Olla con cesta de 400mm de diámetro Corona 25 cms, 3 potencias a escoger						
							1.00
MAQ-03	**UD CONGELADOR ABATIDOR**						
	Congelador abatidor de hasta -45 ºC. Dimensiones: 880 x 740 x 4320.						
							1.00
MAQ-04	**UD Glaseadora de aspersión**						
	Equipo glaseador del producto en continuo mediante rociado deagua. Dimensiones 2730 x 1200 x1600 mm						
							1.00
MAQ-05	**UD Envasadora**						
	Termoenvasadora kbt450 / 1s. capacidad de envasado 400-600 bandejas/hora. Dimensiones: 1500 x 1500 x 1800 mm						
							1.00
MAQ-06	**UD Cintas transportaoras**						
	Linea de transporte de producto de velocidad de transporte adaptable y diferentes alturad de elevación.						
							3.00
MAQ-08	**UD Precintadora de cajas**						
	u PRECINTADORA DE CAJAS Máquina precintadora de cajas RAJAPACK MASK1 automática con las siguientes especificaciones: Modelo: RAJAPACK MASK1 Dimensiones: 690x1080x1580 mm Capacidad productiva: 800 cajas/hora Red: Monofásica, 230 V, 50 Hz Potencia: 130 W Ancho cinta: 50 mm Medidas caja: Mínimo (L-W-H) 150x140x10 mm. Máximo (W-H) 500x500 mm Peso máximo caja: 30 kg Peso: 140 k						
							1.00
MAQ-07	**UD Detector de metales**						
	Detector de metales Modelo 300 CB. Trabajo e continuo. Adapatable a la cinta transportadora.						
							1.00

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 Maquinaria y equipos del proceso industrual			
SUBCAPÍTULO 1.1 Equipos			
TRA-1	**ud**	**Transpleta eléctrica**	**1,450.00**
		Transpaleta electrica 200mm, alturatotal con timón: 610/1212 mm. Longuitud horquillas 1150x550 mm. 1500 kg de capacidad	
		MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	
FRE-1	**UD**	**FREGADERO INDUSTRIAL A. inox**	**464.37**
		Fregadero con peto con la cuba en el lado izquierdo Acero inoxidable AISI 304 18/10. Peto posterior de 100 mm con radio sanitario. Cuba soldada de 400x400x200 mm. Pata de tubo 40x40 mm con taco regulable hasta 60 mm.	
		CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
BASC2	**UD**	**BÁSCULA MUELLE DE CARGA RX TIGER 1212-3T**	**385.00**
		Báscula industrial con las siguientes especificaciones: Modelo: RX TIGER 1212-3T Capacidad: 3000 kg Dimensiones: 1200x 1200 mm Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Potencia: 300 W Precisión: 0,5 kg Peso: 65 kg	
		TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	
EST-01	**UD**	**Estanterái industrial**	**248.64**
		Estantería industrial de acero inoxidable: tamaño del estante de almacenamiento de 105 x 33,5 x 177,5 cm (Largo x Ancho x Alto). Carga cada estante con objetos de hasta 150 kg	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E10CEMF	**ud**	**ESTANTERÍA MODULAR CÁMARA FRIGORÍFICA**	**145.32**
		Estanterías modulables cada 10cm, completamente inox idables con soportes en aluminio y baldas en plástico alimentario para cumplir normativ a sanitaria, patas regulables en altura y diferentes configuraciónes:altura, profundidad y nº de estantes. Estantes regulables en altura cada 15cm. Posibilidad de hacer formas combinando estanterías lineal y angular. Carga hasta 150Kg por estante. Dimensiones: 687x 300x 1500 mm con 4 estantes.	
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
UTE-12	**UD**	**MESA DE TRABAJO ACERO INOXIDABLE**	**423.00**
		Mesa industrial de trabajo fabricada en acero inox idable sin peto central con las siguientes especificaciones: Dimensiones: 1500x 900x 850 mm	
		CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS	
BASC1	**UD**	**BÁSCULA ELECTRÓNICA**	**175.45**
		Báscula industrial construida en acero inox idable con las siguientes especificaciones: Modelo: Bax tran SS30 Capacidad: 30 kg Dimensiones: 290x 240 mm (largo x ancho) Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Batería interna Precisión: 0,002 kg Peso: 65 kg	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.2 Maquinaria industrial

MAQ-01 UD **Tanque de sacrificio** **1,000.00**

Tanque prefabricado de acero inoxidable de 2 m de diámetro.

MIL EUROS

MAQ-02 UD **Cocedero de marisco** **1,904.06**

cocedor de marisco de 11.5 kw con olla y cesto CM-40 Medidas: 500 x 500 x 500mm. Olla con cesta de 400mm de diámetro Corona 25 cms, 3 potencias a escoger

MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

MAQ-03 UD **CONGELADOR ABATIDOR** **5,220.20**

Congelador abatidor de hasta -45 ºC. Dimensiones: 880 x 740 x 4320.

CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

MAQ-04 UD **Glaseadora de aspersión** **1,354.00**

Equipo glaseador del producto en continuo mediante rociado deagua. Dimensiones 2730 x 1200 x1600 mm

MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS

MAQ-05 UD **Envasadora** **4,560.00**

Termoenvasadora kbt450 / 1s. capacidad de envasado 400-600 bandejas/hora. Dimensiones: 1500 x 1500 x 1800 mm

CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS

MAQ-06 UD **Cintas transportaoras** **264.00**

Linea de transporte de producto de velocidad de transporte adaptable y diferentes alturad de elevación.

DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS

MAQ-08 UD **Precintadora de cajas** **3,712.00**

u PRECINTADORA DE CAJAS
Máquina precintadora de cajas RAJAPACK MASK1 automática con las siguientes especificaciones:
Modelo: RAJAPACK MASK1
Dimensiones: 690x1080x1580 mm
Capacidad productiva: 800 cajas/hora
Red: Monofásica, 230 V, 50 Hz
Potencia: 130 W
Ancho cinta: 50 mm
Medidas caja: Mínimo (L-W-H) 150x140x10 mm. Máximo (W-H) 500x500 mm
Peso máximo caja: 30 kg
Peso: 140 k

TRES MIL SETECIENTOS DOCE EUROS

MAQ-07 UD **Detector de metales** **540.00**

Detector de metales Modelo 300 CB. Trabajo e continuo. Adapatable a la cinta transportadora.

QUINIENTOS CUARENTA EUROS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 1 Maquinaria y equipos del proceso industrual

SUBCAPÍTULO 1.1 Equipos

TRA-1 ud **Transpleta eléctrica**

Transpaleta electrica 200mm, alturatotal con timón: 610/1212 mm. Longuitud horquillas 1150x550 mm. 1500 kg de capacidad

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1,450.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

FRE-1 UD **FREGADERO INDUSTRIAL A. inox**

Fregadero con peto con la cuba en el lado izquierdo
Acero inoxidable AISI 304 18/10.
Peto posterior de 100 mm con radio sanitario.
Cuba soldada de 400x400x200 mm.
Pata de tubo 40x40 mm con taco regulable hasta 60 mm.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **464.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

BASC2 UD **BÁSCULA MUELLE DE CARGA RX TIGER 1212-3T**

Báscula industrial con las siguientes especificaciones:
Modelo: RX TIGER 1212-3T
Capacidad: 3000 kg
Dimensiones: 1200x 1200 mm
Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz
Potencia: 300 W
Precisión: 0,5 kg
Peso: 65 kg

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **385.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

EST-01 UD **Estanterái industrial**

Estantería industrial de acero inoxidable: tamaño del estante de almacenamiento de 105 x 33,5 x 177,5 cm (Largo x Ancho x Alto). Carga cada estante con objetos de hasta 150 kg

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **248.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E10CEMF ud **ESTANTERÍA MODULAR CÁMARA FRIGORÍFICA**

Estanterías modulables cada 10cm, completamente inox idables con soportes en aluminio y baldas en plástico alimentario para cumplir normativ a sanitaria, patas regulables en altura y diferentes configuraciónes:altura, profundidad y nº de estantes. Estantes regulables en altura cada 15cm. Posibilidad de hacer formas combinando estanterías lineal y angular. Carga hasta 150Kg por estante.
Dimensiones: 687x 300x 1500 mm con 4 estantes.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **145.32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

UTE-12 UD **MESA DE TRABAJO ACERO INOXIDABLE**

Mesa industrial de trabajo fabricada en acero inox idable sin peto central con las siguientes especificaciones:
Dimensiones: 1500x 900x 850 mm

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **423.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BASC1		UD	**BÁSCULA ELECTRÓNICA** Báscula industrial construida en acero inox idable con las siguientes especificaciones: Modelo: Bax tran SS30 Capacidad: 30 kg Dimensiones: 290x 240 mm (largo x ancho) Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Batería interna Precisión: 0,002 kg Peso: 65 kg			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**175.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 1.2 Maquinaria industrial

MAQ-01		UD	**Tanque de sacrificio** Tanque prefabricado de acero inox idable de 2 m de diámetro.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1,000.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

MAQ-02		UD	**Cocedero de marisco** cocedor de marisco de 11.5 kw con olla y cesto CM-40 Medidas: 500 x 500 x 500mm. Olla con cesta de 400mm de diámetro Corona 25 cms, 3 potencias a escoger			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1,904.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

MAQ-03		UD	**CONGELADOR ABATIDOR** Congelador abatidor de hasta -45 ºC. Dimensiones: 880 x 740 x 4320.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**5,220.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

MAQ-04		UD	**Glaseadora de aspersión** Equipo glaseador del producto en continuo mediante rociado deagua. Dimensiones 2730 x 1200 x1600 mm			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1,354.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS

MAQ-05		UD	**Envasadora** Termoenv asadora kbt450 / 1s. capacidad de env asado 400-600 bandejas/hora. Dimensiones: 1500 x 1500 x 1800 mm			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**4,560.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS

MAQ-06		UD	**Cintas transportaoras** Linea de transporte de producto de v elocidad de transporte adaptable y diferentes alturad de elev ación.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**264.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAQ-08		**UD**	**Precintadora de cajas**			
			u PRECINTADORA DE CAJAS Máquina precintadora de cajas RAJAPACK MASK1 automática con las siguientes especificaciones: Modelo: RAJAPACK MASK1 Dimensiones: 690x1080x1580 mm Capacidad productiva: 800 cajas/hora Red: Monofásica, 230 V, 50 Hz Potencia: 130 W Ancho cinta: 50 mm Medidas caja: Mínimo (L-W-H) 150x140x10 mm. Máximo (W-H) 500x500 mm Peso máximo caja: 30 kg Peso: 140 k			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**3,712.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS DOCE EUROS

MAQ-07		**UD**	**Detector de metales**			
			Detector de metales Modelo 300 CB. Trabajo e continuo. Adapatable a la cinta transportadora.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**540.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA EUROS

PRESUPUESTO GENERAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 Maquinaria y equipos del proceso industrual								
	SUBCAPÍTULO 1.1 Equipos								
TRA-1	**ud Transpleta eléctrica**								
	Transpaleta electrica 200mm, alturatotal con timón: 610/1212 mm. Longuitud horquillas 1150x550 mm. 1500 kg de capacidad								
							3.00	1,450.00	4,350.00
FRE-1	**UD FREGADERO INDUSTRIAL A. inox**								
	Fregadero con peto con la cuba en el lado izquierdo Acero inoxidable AISI 304 18/10. Peto posterior de 100 mm con radio sanitario. Cuba soldada de 400x400x200 mm. Pata de tubo 40x40 mm con taco regulable hasta 60 mm.								
							2.00	464.37	928.74
BASC2	**UD BÁSCULA MUELLE DE CARGA RX TIGER 1212-3T**								
	Báscula industrial con las siguientes especificaciones: Modelo: RX TIGER 1212-3T Capacidad: 3000 kg Dimensiones: 1200x 1200 mm Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Potencia: 300 W Precisión: 0,5 kg Peso: 65 kg								
							1.00	385.00	385.00
EST-01	**UD Estanterái industrial**								
	Estantería industrial de acero inoxidable: tamaño del estante de almacenamiento de 105 x 33,5 x 177,5 cm (Largo x Ancho x Alto). Carga cada estante con objetos de hasta 150 kg								
							20.00	248.64	4,972.80
E10CEMF	**ud ESTANTERÍA MODULAR CÁMARA FRIGORÍFICA**								
	Estanterías modulables cada 10cm, completamente inox idables con soportes en aluminio y baldas en plástico alimentario para cumplir normativ a sanitaria, patas regulables en altura y diferentes configuraciónes:altura, profundidad y nº de estantes. Estantes regulables en altura cada 15cm. Posibilidad de hacer formas combinando estanterías lineal y angular. Carga hasta 150Kg por estante. Dimensiones: 687x 300x 1500 mm con 4 estantes.								
							4.00	145.32	581.28
UTE-12	**UD MESA DE TRABAJO ACERO INOXIDABLE**								
	Mesa industrial de trabajo fabricada en acero inox idable sin peto central con las siguientes especificaciones: Dimensiones: 1500x 900x 850 mm								
							6.00	423.00	2,538.00
BASC1	**UD BÁSCULA ELECTRÓNICA**								
	Báscula industrial construida en acero inox idable con las siguientes especificaciones: Modelo: Bax tran SS30 Capacidad: 30 kg Dimensiones: 290x 240 mm (largo x ancho) Red: Monofásica, 230 V/ 50 Hz Batería interna Precisión: 0,002 kg Peso: 65 kg								
							2.00	175.45	350.90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 Equipos.....								**14,106.72**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 1.2 Maquinaria industrial								
MAQ-01	**UD Tanque de sacrificio**								
	Tanque prefabricado de acero inoxidable de 2 m de diámetro.								
							1.00	1,000.00	1,000.00
MAQ-02	**UD Cocedero de marisco**								
	cocedor de marisco de 11.5 kw con olla y cesto CM-40 Medidas: 500 x 500 x 500mm. Olla con cesta de 400mm de diámetro Corona 25 cms, 3 potencias a escoger								
							1.00	1,904.06	1,904.06
MAQ-03	**UD CONGELADOR ABATIDOR**								
	Congelador abatidor de hasta -45 ºC. Dimensiones: 880 x 740 x 4320.								
							1.00	5,220.20	5,220.20
MAQ-04	**UD Glaseadora de aspersión**								
	Equipo glaseador del producto en continuo mediante rociado deagua. Dimensiones 2730 x 1200 x1600 mm								
							1.00	1,354.00	1,354.00
MAQ-05	**UD Envasadora**								
	Termoenvasadora kbt450 / 1s. capacidad de envasado 400-600 bandejas/hora. Dimensiones: 1500 x 1500 x 1800 mm								
							1.00	4,560.00	4,560.00
MAQ-06	**UD Cintas transportaoras**								
	Linea de transporte de producto de velocidad de transporte adaptable y diferentes alturad de elevación.								
							3.00	264.00	792.00
MAQ-08	**UD Precintadora de cajas**								
	u PRECINTADORA DE CAJAS Máquina precintadora de cajas RAJAPACK MASK1 automática con las siguientes especificaciones: Modelo: RAJAPACK MASK1 Dimensiones: 690x1080x1580 mm Capacidad productiva: 800 cajas/hora Red: Monofásica, 230 V, 50 Hz Potencia: 130 W Ancho cinta: 50 mm Medidas caja: Mínimo (L-W-H) 150x140x10 mm. Máximo (W-H) 500x500 mm Peso máximo caja: 30 kg Peso: 140 k								
							1.00	3,712.00	3,712.00
MAQ-07	**UD Detector de metales**								
	Detector de metales Modelo 300 CB. Trabajo e continuo. Adapatable a la cinta transportadora.								
							1.00	540.00	540.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 Maquinaria industrial.....								**19,082.26**
	TOTAL CAPÍTULO 1 Maquinaria y equipos del proceso industrual.....								**33,188.98**
	TOTAL.....								**33,188.98**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Maquinaria y equipos del proceso industrual.....	33,188.98	100.00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33,188.98**	
	21.00% I.V.A.....	6,969.69	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**40,158.67**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**40,158.67**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

, a 21 de septiembre de 2021.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

escuela politécnica superior de huesca

TRABAJO DE FIN DE ESTUDIOS DE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL

MEDIO RURAL

TÍTULO:

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal (Huesca).

DOC. 4 – Pliego de condiciones.

ESTUDIANTE: **Sergio Diloy Monge.**

ENSEÑANZA: **Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.**

DIRECTORES:

Javier García Ramos.

Juan Benito Calanche Morales.

FECHA: **Noviembre 2021**

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES..... 1
Artículo 1. Obras objeto del presente proyecto..... 1
Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego..... 1
Artículo 3. Documentos que definen las obras. 1
Artículo 4. Compatilbilidad y relación entre los documentos..... 2
Artículo 5. Director de la obra. 2
Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta 2

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA 4
Artículo 7. Replanteo 4
Artículo 8. Demoliciones 4
Artículo 9. Movimientos de tierras. 5
Artículo 10. Red horizontal de saneamiento. 5
Artículo 11. Cimentaciones. 5
Artículo 12. Forjados. 6
Artículo 13. Hormigones. 6
Artículo 14. Acero laminado..... 7
Artículo 15. Cubiertas y coberturas. 7
Artículo 16. Albañilería. 8
Artículo 17. Carpintería y cerrajería. 10
Artículo 18. Aislamientos**.** 11
Artículo 19. Red vertical de saneamiento. 11
Artículo 20. Instalaciones eléctricas. 11
Artículo 21. Instalaciones de fontanería. 13
Artículo 22. Instalaciones de climatización. 14
Artículo 23. Instalaciones de protección. 15
Artículo 24. Obras o instalaciones no especificadas. 15
Artículo 25. Materiales en general. 15
Artículo 26. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales. 16
Artículo 27. Trabajos en general. 16
Artículo 28. Equipos mecánicos. 17
Artículo 29. Análisis y ensayos para el control de calidad de obras. 17
Artículo 30. Áridos para hormigones y morteros. 17
Artículo 31. Excavación de las zanjas. 19
Artículo 32. Montaje de los tubos y relleno de las zanjas. 20

Artículo 33. Movimiento de tierras para nivelación del terreno. 20

CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LAS TUBERÍAS 24
Epígrafe I. Condiciones técnicas generales 24
Artículo 34. Campo de aplicación. 24
Artículo 35. Definiciones. 24
Artículo 36. Puesta en obra. 25
Artículo 37. Normativa. 25
Artículo 38. Presiones. 25
Artículo 39. Características geométricas. 26
Artículo 40. Juntas. 26
Artículo 41. Accesorios. 26
Artículo 42. Uniformidad. 26
Artículo 43. Marcas. 27
Epígrafe II. Transporte, acopio y puesta en obra de los materiales 27
Artículo 44. Inspección en fábrica previa al transporte. 27
Artículo 45. Carga, transporte, descarga y acopio. 28
Artículo 46. Instalación. 28
Artículo 47. Zanjas. 28
Artículo 48. Dimensiones de las zanjas. 28
Artículo 49. Perfilado de rasante. 29
Artículo 50. Precaución en terrenos especiales. 29
Artículo 51. Drenaje de las zanjas. 29
Artículo 52. Acopio de piezas especiales. 30
Artículo 53. Instalación de tuberías. 30
Artículo 54. Anclajes de las piezas especiales. 30
Artículo 55. Pasos especiales. 31
Artículo 56. Hormigón para piezas de anclaje. 31
Artículo 57. Prueba de la instalación. 31
Artículo 58. Cierre y macizado de las zanjas. 32

CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA. 33
Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista 33
Artículo 59. Remisión de solicitud de ofertas. 33
Artículo 60. Residencia del contratista. 33
Artículo 61. Reclamaciones contra las órdenes del director. 33
Artículo 62. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe. 34
Artículo 63. Copia de documentos. 34

Epígrafe II. Trabajos, materiales y medios auxiliares. 34
Artículo 64. Libro de órdenes..... 34
Artículo 65. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución..... 34
Artículo 66. Condiciones generales de ejecución de los trabajos..... 35
Artículo 67. Trabajos defectuosos**.** 35
Artículo 68. Obras y vicios ocultos..... 36
Artículo 69. Materiales no utilizables o defectuosos. 36
Artículo 70. Medios auxiliares..... 36
Epígrafe III. Recepciones y liquidación. 37
Artículo 71. Recepciones provisionales. 37
Artículo 72. Plazo de garantía. 38
Artículo 73. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente. .. 38
Artículo 74. Recepción definitiva. 38
Artículo 75. Liquidación final..... 39
Artículo 76. Liquidación en caso de rescisión..... 39
Epígrafe IV. Facultades de la dirección de obras. 39
Artículo 77. Facultades de la dirección de obras. 39

CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA. 40
Epígrafe I. Base fundamental. 40
Artículo 78. Base fundamental..... 40
Epígrafe II.- Garantías de cumplimiento y finanzas. 40
Artículo 79. Garantías..... 40
Artículo 80. Fianzas..... 40
Artículo 81. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**.** 40
Artículo 81. Devolución de la fianza. 41
Epígrafe III. Precios y revisiones. 41
Artículo 82. Precios contradictorios. 41
Artículo 84. Reclamaciones de aumento de precios..... 42
Artículo 85. Revisión de precios. 42
Artículo 86. Elementos comprendidos en el presupuesto..... 43
Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos. 44
Artículo 87. Valoración de la obra..... 44
Artículo 88. Mediciones parciales y finales..... 44
Artículo 89. Equivocaciones en el presupuesto..... 44
Artículo 90. Valoración de obras incompletas..... 45
Artículo 91. Carácter provisional de las liquidaciones parciales. 45

Artículo 92. Pagos. 45
Artículo 93. Suspensión por retraso de pagos. 45
Artículo 94. Indemnización por retraso de los trabajos. 45
Artículo 95. Indemnización por daños de causa mayor al contratista. 46
Epígrafe V. Varios. 46
Artículo 96. Mejoras de obras. 46
Artículo 97. Seguro de los trabajos**.** 47

CAPÍTULO VI. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL 48
Artículo 98. Jurisdicción. 48
Artículo 99. Accidentes de trabajo y daños a terceros. 48
Artículo 100. Pago de arbitrarios. 49
Artículo 101. Causas de rescisión de contrato. 49

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Obras objeto del presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de Obra.

Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3. Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4. Compatilbilidad y relación entre los documentos.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5. Director de la obra.

La propiedad nombrará en su representación a un Técnico, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de contratos del Estado aprobada por Decreto 931/1986 del 8 del 2 de Mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha ley, aprobado por Decreto 1570/1985 de 1 de Agosto
- Pliegos de Condiciones técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento
- Normas básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE)

- Instrucción E.H.E. para el proyecto y ejecución de hormigón en masa o armado
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central de M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y normas M.I.B.T.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción, de 31 de Octubre de 1966

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA

Artículo 7. Replanteo

Antes de dar comienzo a las obras, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director de Obras, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo, se levantará el acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán de acuerdo con los datos del Proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra.

El contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8. Demoliciones

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso

Se adoptará lo descrito en la norma N.T.E.-A.D.D. “Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones”, en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además la norma N.T.E.-A.D.V; para los apeos y apuntalamientos, la norma N.T.E.-E.M.A.

Artículo 9. Movimientos de tierras.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes"
- NTE-ADE "Explanaciones"
- NTE-ADV "Vaciados"
- NTE-ADZ "Zanjas y pozos"
- CTE.

Artículo 10. Red horizontal de saneamiento.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la N.T.E. "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos"., así como el establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U. y el CTE

Artículo 11. Cimentaciones.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad especificados en las normas:

- CTE. DB-SE-Cimientos.
- NTE-CSZ "Cimentaciones superficiales. Zapatas".
- NTE-CSC "Cimentaciones superficiales corridas".
- NTE-CSL "Cimentaciones superficiales. Losas".

Artículo 12. Forjados.

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados auto resistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTE-EHR así como en el R.D. 1630/1980 de 18 de Julio, en la NTE-EAF, y en el CTE-DB-SE.

Artículo 13. Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE para las obras de hormigón estructural. Asimismo se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructuras de hormigón", y NTE-EME "Estructuras de madera. Encofrados".

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto.

Artículo 14. Acero laminado.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

- CTE DB SE-A
- N.B.E.-E.A.-95: "Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación".

Artículo 15. Cubiertas y coberturas.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- CTE.
- NTE-QTF: "Cubiertas. Tejados de fibrocemento".
- NTE-QTG: "Cubiertas. Tejados galvanizados".
- NTE-QTL: "Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras".
- NTE-QTP: "Cubiertas. Tejados de pizarra".

- NTE-QTS: "Cubiertas tejados sintéticos".
- NTE-QTT: "Cubiertas. Tejados de tejas".
- NTE-QTZ: "Cubiertas. Tejados de zinc".
- NTE-QAA: "Cubiertas. Azoteas ajardinadas".
- NTE-QAN: "Cubiertas. Azoteas no transitables".
- NTE-QAT: "Cubiertas. Azoteas transitables".
- NTE-QLC: "Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas".
- NTE-QLH: "Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido".
- NBE-MV-301/1.970 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos (Modificada por RD 2.085/86 de 12 de Septiembre).

Artículo 16. Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones de funcionalidad y calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los que especifican las normas:

- CTE-DB-SE-F
- NTE-FFB: "Fachadas de bloque".
- NTE-FFL: "Fachadas de ladrillo".
- NTE-EFB: "Estructuras de fábrica de bloque".
- NTE-EFL: "Estructuras de fábrica de ladrillo".
- NTE-EFP: "Estructuras de fábrica de piedra".
- NTE-RPA: "Revestimiento de paramentos. Alicatados".

- NTE-RPE: "Revestimiento de paramentos. Enfoscado".
- NTE-RPG: "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos".
- NTE-RPP: "Revestimiento de paramentos. Pinturas".
- NTE-RPR: "Revestimiento de paramentos. Revocos".
- NTE-RSC: "Revestimiento de suelos continuos".
- NTE-RSF: "Revestimiento de suelos flexibles".
- NTE-RSS: "Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras".
- NTE-RST: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazas".
- NTE-RSP: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas".
- NTE-RTC: "Revestimiento de techos continuos".
- NTE-PTL: "Tabiques de ladrillo".
- NTE-PTP: "Tabiques prefabricados".

Las obras de fábrica de ladrillo, habrán de ejecutarse con toda perfección y esmero. Tendrán las dimensiones y espesores marcados en planos y medición. Llevarán las juntas verticales encontradas, y a nivel las horizontales, siendo su reparto como mínimo de veinte en metro. Los aparejos corresponderán a las necesidades de cada caso. Los ladrillos se sentarán a restregón, previamente humedecidos, cuidando que el mortero refluya por todas sus juntas. En los casos de discontinuidad, se dejarán los muros escalonados para trabar con las fábricas siguientes.

Las bóvedas, arcos, etc., se ejecutarán sobre cimbra, con la precaución de aflojarla al terminar, para su perfecto asiento. Las bóvedas tabicadas, las bovedillas y forjados, llevarán las roscas, material y mortero que se indiquen en medición.

Las cornisas, repisas, impostas y voladizos, serán de la clase y fábrica que se marque, cuidando de su perfecta trabazón con el resto de las fábricas. Las subidas de humos, conductos y registros, tendrán en general las secciones marcadas, así como las alturas y remates que al efecto se señalen.

La tabiquería se ejecutará con la clase de ladrillo y material indicado, haciendo su asiento con la clase de mortero que figure en medición. Todos sus paramentos quedarán perfectamente planos, sin alabeos y sus aristas regularizadas, para poder recibir los guarnecidos y tendidos con la menor cantidad posible de material, previa colocación nivelada de los correspondientes guardavivos.

Todos los guarnecidos y tendidos estarán perfectamente planos, procediéndose a su ejecución por medio de maestras con separaciones máximas de dos metros.

Los abultados de peldaños se podrán ejecutar con fábrica de ladrillo o con recrecido de la losa de hormigón en cuyo caso estará incluido en el precio y se comprobará perfectamente su ejecución de acuerdo con los planos correspondientes.

La composición de los respectivos morteros, será la señalada en medición y presupuesto para cada caso.

Artículo 17. Carpintería y cerrajería.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- NTE-PPA "Puertas de acero"
- NTE-PPM "Puertas de madera"
- NTE-PPV "Puertas de vidrio"
- NTE-PMA "Mamparas de madera"
- NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras"

Artículo 18. Aislamientos**.**

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en el CTE sobre condiciones térmicas de los edificios que en su anexo nº 5 establece las condiciones de los materiales empleados para el aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y en el anexo nº 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

Artículo 19. Red vertical de saneamiento.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- CTE
- NTE-ISS: "Instalaciones de salubridad y saneamiento"
- NTE-ISD: "Depuración y vertido"
- NTE-ISA: "Alcantarillado"

El saneamiento vertical se realizará con tuberías tipo Drena o similar según especifiquen las mediciones, tratando los tramos enteros con juntas Gibaut o de botella, procurando el mínimo de juntas y uniones.

Artículo 20. Instalaciones eléctricas.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias. Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB: "Instalación eléctrica de baja tensión"
- NTE-IEE: "Alumbrado exterior"
- NTE-IEI: "Alumbrado interior"
- NTE-IEP: "Puesta a tierra"
- NTE-IER: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

Los mecanismos de electricidad serán los que figuran en los planos y en las mediciones, exigiéndose la calidad definida en aquellos, no permitiéndose aparatos defectuosos, decolorados, con fisuras etc. Toda la instalación cumplirá con el reglamento de Baja Tensión y los distintos conductores tendrán las secciones mínimas que en él se prescriben.

Los mecanismos se instalarán nivelados y a las distancias que indique la Dirección Facultativa. La instalación definitiva se montará con los planos de la casa montadora en los que se incluirán todos los pormenores de la instalación, exigiendo esa premisa como condición previa.

La instalación ira empotrada bajo tubo de cloruro de polivinilo y de acuerdo con todas las normas de Baja y Alta Tensión del Ministerio de Industria, en todo lo concerniente a tomas de tierra, disyuntores automáticos, simultaneidad, etc., así como a las particulares de la Compañía Suministradora.

Asimismo las canalizaciones se instalarán separadas treinta centímetros como mínimo de las de agua, gas, etc., y cinco centímetros como mínimo de las de teléfonos o antenas.

Respecto a la instalación de conductos para teléfonos, estas se harán de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora C.T.N.E., teniendo en cuenta que las canalizaciones deberán ir separadas de cualquier otra un mínimo de cinco centímetros.

En cualquier caso todos los materiales de la instalación se protegerán durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

La instalación de toma de tierra será de uso exclusivo para la puesta a tierra de toda la instalación eléctrica y del equipo completo.

La tensión de contacto será inferior a 24 V, en cualquier masa, y con una resistencia del terreno menor de 20 Ω.

Artículo 21. Instalaciones de fontanería.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- CTE-H
- NTE-IFA: "Instalaciones de fontanería".
- NTE-IFC: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente".
- NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua fría".

Los aparatos sanitarios serán los que figuren en los planos y las mediciones, exigiéndose la calidad definida, no permitiéndose los aparatos defectuosos de fabricación, cambios de color, defectos del baño de porcelana, burbujas, poros, pelos o grietas. Se colocaran perfectamente nivelados, sujetos al suelo.

No se admitirán los alicatados que se estropeen por culpa de la colocación de los aparatos a los accesorios, siendo de cuenta del Contratista la reposición de aquellos.

Toda la grifería será la especificada en mediciones, estando perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería será la especificada en mediciones, presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para rectificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería se montará a la vista de los planos definitivos de obra, para lo cual se presentará a la casa instaladora sus correspondientes planos de montaje, exigiéndose esta premisa como condición previa.

La instalación de agua fría y caliente se ejecutará con el material previsto en la documentación del Proyecto, sin abolladuras, y con las secciones precisas en el cálculo. Las uniones entre tramos de tuberías, así como las de estos a los aparatos serán del tipo apropiado de acuerdo con la normativa vigente de aplicación en función del material de ejecución.

La instalación de saneamiento ser realizará con la tubería prevista en los desagües de los aparatos, manguetones y botes sinfónicos, con espesores adecuados a la normativa a aplicar, presentándose sin abolladuras ni cambio de secciones y cuidando con la máxima exigencia las nivelaciones y recorridos horizontales que no excederán de metro y medio.

El Contratista está obligado a montar los aparatos necesarios para comprobar las debidas condiciones de la instalación en todos sus aspectos y como determine la Dirección Facultativa, de forma que se asegure la estanqueidad de la instalación para pruebas de carga de doble presión que la prevista para uso normal, la libre dilatación y la producción de los materiales.

Para la ejecución de la red exterior de abastecimiento se asegurará también la estanqueidad y la posibilidad de vaciado y purgado de toda o parte de la red.

Las tuberías de abastecimiento de agua deberán cumplir en toda su extensión el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por Orden de 9 de Diciembre de 1975.

Artículo 22. Instalaciones de climatización.

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MIIF complementarias.
- Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICI: "Instalaciones de climatización industrial".

- NTE-ICT: "Instalaciones de climatización-torres de refrigeración".
- NTE-ID: "Instalaciones de depósitos".
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (R.D. 1618/198 de 4 de Julio).
- NTE-ISV: "Ventilación".
- CTE

Artículo 23. Instalaciones de protección.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuegos y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma CTE-DB-SI sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego. Si se trata de actividades industriales será de aplicación el RSCIEI, RD 2267/2004.

Para la protección frente al rayo se aplicará el CTE-DB-SU.

Artículo 24. Obras o instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Artículo 25. Materiales en general.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del Director de Obra, aun cuando su procedencia este fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

Artículo 26. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Artículo 27. Trabajos en general.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo se adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

Artículo 28. Equipos mecánicos.

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

Artículo 29. Análisis y ensayos para el control de calidad de obras.

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Artículo 30. Áridos para hormigones y morteros.

1. Definición y condiciones generales.

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales y otros productos, que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se

compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón EHE", y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

2. Procedencia

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

De acuerdo con lo prescrito en el artículo 23 de este Pliego, el Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos, bien en el punto de fabricación del hormigón.

3. Clasificación

El Ingeniero Director, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa, en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón.

4. Ensayos

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de la obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE.

5. Cemento

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos de 23 de mayo de 1975.

Se cumplirán, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa, armado o pretensado EHE", y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser P-350. Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos".

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de la obra.

6. Agua

Como norma general, podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural.

7. Acero en redondos para armaduras

En cualquier caso, el límite elástico será igual o superior a 400 N/mm2., cumpliendo las prescripciones contenidas en la EHE "Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado".

Artículo 31. Excavación de las zanjas.

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de cinco (5) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

Artículo 32. Montaje de los tubos y relleno de las zanjas.

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama de arena de treinta centímetros (30 cm.) de espesor, se rellenará hasta la generatriz de la tubería con material seleccionado proveniente de la excavación y el resto evitando la presencia de cantos de tamaño excesivo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en este Pliego de Condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en los planos y mediciones de este Proyecto.

Artículo 33. Movimiento de tierras para nivelación del terreno.

1. Definición de las obras.

Con la denominación genérica de nivelación se entiende las obras de movimiento de tierra para reducir pendientes según las cotas indicadas en los planos.

2. Trabajos que comprende.

Con independencia de los trabajos y obras previas y complementarias a las nivelaciones propiamente dichas, las obras que habrán de ser ejecutadas son:

A. Excavación, transporte y formación de terraplenes.

B. Refino de taludes de desmonte y terraplenes.

3. Condiciones de la tierra, equipos de trabajo y mano de obra.

Se entiende que por diferentes movimientos de las tierras el contratista tiene conocimiento de la naturaleza de estas y que acepta su condición, por lo que no podrá presentar reclamación alguna a este respecto.

En consecuencia, el contratista vendrá obligado a la ejecución de las obras, cualquiera que sea la clase o naturaleza de las tierras que vayan apareciendo durante la construcción de las obras como también de la dureza de las mismas, tanto del suelo como del subsuelo.

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos en especial los conductores de equipos mecánicos deberán reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio del Director de las obras, quien podrá ordenar la separación de la obra de cualquier dependiente y operario del contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

La excavación de tierras, transporte y formación de terraplenes se realizarán mediante equipos mecánicos.

El contratista quedará en libertad de elegir el tipo de potencia y capacidad de los equipos.

No obstante, el Ingeniero Director de las obras podrá exigir una capacidad mínima de los equipos como garantía del cumplimiento del plazo de ejecución.

El refino de taludes y la construcción de balates podrá realizarse a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos

4. Disposiciones sobre replanteo del nivelado de trabajo y mano de obra.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se prescriben en el presente Pliego.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas por el Director de Obra, quien tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellas que considere no respondan a las normas del Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas o reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de las obras.

La Dirección de Obra realizará sobre el terreno el replanteo general de las obras de nivelado, dejando las señales necesarias para que el Contratista pueda efectuar debidamente las obras.

En ningún caso debe el Contratista comenzar las obras sin haber llevado a cabo por la Dirección de obra el replanteo oportuno, siendo responsable exclusivo de cualquier error derivado de su actuación.

La empresa deberá conservar, cuidar y reponer las señales de referencia hasta la terminación de las obras, corriendo a sus expensas los gastos que se originen por este motivo.

5. Análisis y ensayos para el control de las obras

Serán obligaciones del Contratista el someter en cualquier momento las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que el Ingeniero encargado juzgue necesarios para el control de las mismas o para comprobar calidad, resistencia y el resto de características.

Los análisis y ensayos para el control de las obras se realizarán en el laboratorio que el Contratista mantenga a pie de obra, o en aquellos otros que previamente el Director de obra designe. Todos los gastos derivados de la toma y análisis de las muestras serán a cargo del Contratista.

A través de la interpretación de los análisis que serán de competencia exclusiva del Ingeniero Director de Obra, serán rechazadas todas aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente proyecto, no pudiendo el

Contratista apelar contra este juicio basándose en diferentes resultados de otros ensayos encargados en otros laboratorios.

6. Precauciones a adoptar durante las ejecuciones de los trabajos.

El Contratista vendrá obligado a emplear cuantos medios de seguridad, a fin de eliminar todo posible motivo de accidente durante la ejecución de las obras que no deriven del presente Proyecto.

Igualmente pondrá especial cuidado para evitar daños a propiedades tanto públicas como privadas.

CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LAS TUBERÍAS

Epígrafe I. Condiciones técnicas generales

Artículo 34. Campo de aplicación.

En este documento se consideran las tuberías de PVC a utilizar para la realización de este proyecto, y el campo de aplicación de estas tuberías es para la distribución y desagüe de agua de las piscinas.

Artículo 35. Definiciones.

PVC: las tuberías de PVC se fabrican a partir de resinas de cloruro de polivinilo, lubricantes, estabilizantes y colorantes resultando u material plástico de elevada rigidez. Su empleo se ha intensificado mucho gracias a características generales tan interesantes como:

- Resistencia, ligereza y bajo coste relativo
- Facilidad de acoplamiento, que facilita los montajes

Su gran inconveniente radica en la imposibilidad de ser instaladas a la intemperie ya que la acción directa de la luz solar sobre las mismas degrada el material. En consecuencia deberán ser colocadas enterradas en zanjas enterradas en zanja o recubiertas con pintura protectora.

Diámetro nominal: es el diámetro exterior teórico en milímetros en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cuales establecen las tolerancias. Sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos de una conducción acoplables entre sí.

Para los cálculos hidráulicos se empleara el diámetro interior que resulta de restar al nominal el espesor de la pared multiplicado por dos.

Juntas: Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre sí o de estos con las demás piezas de la conducción.

Piezas especiales: se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc.

Artículo 36. Puesta en obra.

El transporte hasta la obra se realizará en camiones en los que los tubos deberán ir adecuadamente amarrados y protegidos del contacto mutuo mediante durmientes de madera. El Director de obra o cualquier persona cualificada subordinada al mismo realizará la recepción detectando cualquier posible anomalía, ya sea debida al transporte o a la fabricación.

La descarga será extremadamente cuidadosa. En ningún momento un tubo deberá apoyar totalmente en uno de sus extremos por lo que, si sólo se cuenta con medios manuales habrá de emplearse un número suficiente de operarios en esos trabajos.

Artículo 37. Normativa.

Las normas aplicables a las tuberías de PVC son: UNE 53-112.

Artículo 38. Presiones.

Presión de trabajo (Pt), calculada en el Proyecto, es la presión hidráulica interior máxima hidráulica, estática o transitoria, a la cual puede estar sometida la tubería, una vez instalada definitivamente. Se expresará en kg/cm2.

Presión normalizada (PN), calculada en el Proyecto, es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para tipificar, clasificar y timbrar, tanto los tubos como las piezas especiales.

Los tubos que el mercado ofrece en venta habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada, sin causar falta de estanqueidad. Se expresará en kg/cm2.

Presión de rotura (Pr) es la presión hidráulica interior que produce una tensión circunferencial en el tubo capaz de producir su rotura a tracción. Se expresa en la misma unidad que las anteriores.

Artículo 39. Características geométricas.

Longitud: los tubos de diámetros utilizados en esta obra se suministran en longitudes de cinco y seis metros.

Diámetro nominal: el diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde al diámetro exterior teórico en milímetros sin tener en cuenta las tolerancias.

Sección del tubo: la sección del tubo perpendicular a su eje debe ser una corona circular.

Artículo 40. Juntas.

Cualquiera que sea el tipo de junta utilizada (unión encolada o goma), soportará la corrosión y las influencias climáticas. Tendrá como mínimo, las mismas características de resistencia a presiones hidráulicas interiores y a presiones exteriores que la tubería de PVC a la que se une.

Artículo 41. Accesorios.

Las piezas especiales o accesorios cumplirán con las características fijadas para las juntas y demás elementos que se especifican en el proyecto.

Artículo 42. Uniformidad.

Salvo especificación en contrario del Proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados para la obra tendrán características, geometrías uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El Director de Obra podrá modificar esta norma cuando, a su juicio, sea conveniente.

Artículo 43. Marcas.

Todos los tubos y piezas llevarán permanentemente marcadas en zona apropiada y visible, de forma que no obstruya su normal funcionamiento, al menos los siguientes datos:

En los tubos marcas espaciadas a intervalos de 3 m como máximo, con al menos los siguientes datos:

- Diámetro nominal (mm)
- Espesor nominal (mm)
- Presión normalizada (kg/cm2)
- Densidad del material
- Nombre del fabricante o marca registrada
- Año de fabricación

En las juntas o accesorios:

- Nombre del fabricante o marca registrada
- Año de fabricación
- Material del que está hecho
- Diámetro nominal (mm)
- Presión nominal (Kg/cm2)

Epígrafe II. Transporte, acopio y puesta en obra de los materiales

Artículo 44. Inspección en fábrica previa al transporte.

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de las tuberías de PVC y las piezas

especiales correspondientes en la fábrica, o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos de transporte deteriorados.

Artículo 45. Carga, transporte, descarga y acopio.

Las operaciones de carga se realizarán a mano o con medios mecánicos, con las debidas precauciones para no dañar el material.

Durante el transporte se evitará la trepidación y el contacto con piezas metálicas, sobre todo, si se trata de puntas o aristas. El artículo 45 hace referencia al tema del transporte.

En la descarga se observarán las mismas precauciones que en la carga. Si la descarga mecánica es mediante el empleo de grúa, exige el empleo de aparejos específicos.

Artículo 46. Instalación.

Las tuberías de PVC se moverán dentro de la obra con la ayuda de un toro mecánico o una transpaleta, suministrado por el Contratista. La forma de instalación estará regida por el Director de Obra

Artículo 47. Zanjas.

Las zanjas para colocar las tuberías se realizarán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano solo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a las zanjas, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

Artículo 48. Dimensiones de las zanjas.

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida de las operaciones mecánicas, de helada o de grietas en el suelo, tal como se indican en los detalles del documento de planos.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será tal que permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

Artículo 49. Perfilado de rasante.

El fondo de la zanja deberá dejarse continuo, firme, relativamente suave y libre de rocas, troncos y raíces. En donde ello no sea posible, se colocará arena para formar un lecho entre el tubo y el fondo de la zanja de, por lo menos, diez centímetros de espesor. En todos los casos el tubo descansará en el fondo de acuerdo con el perfil proyectado.

Artículo 50. Precaución en terrenos especiales.

En los terrenos dotados de una alta proporción de arcillas expansivas, cuyas dilataciones y contracciones puedan dañar las tuberías, se evitará su contacto directo con el suelo mediante relleno de material granular que podrá ser arena o gravillas.

En laderas donde haya peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas, se aumentará la profundidad de la zanja clocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

Artículo 51. Drenaje de las zanjas.

Para evitar que, por inundación de la zanja, se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierras y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes y en cualquier caso antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario de acuerdo con el perfil para garantizar la completa evacuación de las aguas hacia el desagüe.

Artículo 52. Acopio de piezas especiales.

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidas entre las tuberías, lo más próximo posible a los sitios de colocación de modo que puedan apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

Artículo 53. Instalación de tuberías.

Las juntas podrán montarse fuera de la zanja y luego bajar la tubería al fondo de esta, o bien instalarlas allí directamente. En ambos casos, la tubería quedará colocada sinuosamente en el fono de la zanja.

A medida que la tubería queda montada, se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

Artículo 54. Anclajes de las piezas especiales.

Todas aquellas piezas sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua u otras acciones, experimenten la acción de fuerzas cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción deberán ser ancados, se especifique o no en los restantes documentos de proyecto.

El anclaje consistirá en un lado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad. Para calcularla se tendrá en cuenta también la adherencia al plan teórico formado por el plano horizontal de la zanja en que descansa, así como la superficie vertical de apoyo en uno de los paramentos de aquella, así como la superficie vertical de apoyo en uno de los paramentos de aquella, precisamente aquel en el que indica la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo, será la máxima incidental que pueda alcanzarse, bien sea por el golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de presión de trabajo Pt. A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior, bien entendido por dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo accidental.

Artículo 55. Pasos especiales.

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras, ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias, y en los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas en el tramo de la travesía con hormigón.

La forma y resistencia del hormigón evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

Artículo 56. Hormigón para piezas de anclaje.

Cualquiera que sea su composición dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho días no inferior a 125 kg/cm2.

Artículo 57. Prueba de la instalación.

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, antes de realizar el relleno de las zanjas, se procederá probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas, se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los 0,3 m/s. Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión. Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección, serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalará la Dirección de obra.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del Contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera, deberá transportarla también a sus expensas.

Artículo 58. Cierre y macizado de las zanjas.

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descanse en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar flexión e instaladas todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas:

En la primera etapa se utilizará material fino granulado libre de piedras o terrones grandes. No se admitirán áridos con aristas de más de quince milímetros de diámetro. El relleno se hará por tongadas compactadas firmemente a mano alrededor de la tubería. Durante esta operación deberá tenerse especial cuidado para evitar deformaciones, desplazamientos o daños en la tubería.

Después de probar satisfactoriamente la instalación, se procederá a la segunda etapa de llenado, la cual se hará en tongadas de veinte centímetros de espesor que van compactándose. El material utilizado puede ser más grueso, pero sin

pasar de setenta y siete milímetros de diámetro. Solo se podrá emplear maquinaria en la última capa. El relleno se completará hasta el enrase con la superficie primitiva del terreno después del compactado.

CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 59. Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes

Artículo 60. Residencia del contratista.

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 61. Reclamaciones contra las órdenes del director.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o

facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estimara oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 62. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 63. Copia de documentos.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Epígrafe II. Trabajos, materiales y medios auxiliares.

Artículo 64. Libro de órdenes.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 65. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su

iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El Adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 66. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de Índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 67. Trabajos defectuosos**.**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o de los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la

demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

Artículo 68. Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

Artículo 69. Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 70. Medios auxiliares.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Epígrafe III. Recepciones y liquidación.

Artículo 71. Recepciones provisionales.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 72. Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 73. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 74. Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará revelado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del

Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la Propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 75. Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 76. Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatario, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

Epígrafe IV. Facultades de la dirección de obras.

Artículo 77. Facultades de la dirección de obras.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

Epígrafe I. Base fundamental.

Artículo 78. Base fundamental.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

Epígrafe II.- Garantías de cumplimiento y finanzas.

Artículo 79. Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 80. Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 81. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la

fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 81. Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Epígrafe III. Precios y revisiones.

Artículo 82. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese

comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 84. Reclamaciones de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 85. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado aumenta, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio

revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 86. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos.

Artículo 87. Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 88. Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 89. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte que, si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 90. Valoración de obras incompletas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 91. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 92. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 93. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 94. Indemnización por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 95. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Epígrafe V. Varios.

Artículo 96. Mejoras de obras.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenada por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obras en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 97. Seguro de los trabajos**.**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO VI. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 98. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 99. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y

sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 100. Pago de arbitrarios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 101. Causas de rescisión de contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.

2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

   A. La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

   B. La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

9. El abandono de la obra sin causa justificada.

10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

escuela politécnica superior de huesca

TRABAJO DE FIN DE ESTUDIOS DE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL

MEDIO RURAL

TÍTULO:

Proyecto de construcción de una piscifactoría de langostinos en Peralta de la Sal (Huesca).

DOC. 5 – Estudio de seguridad y salud en la obra

ESTUDIANTE: **Sergio Diloy Monge**

ENSEÑANZA: **Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural**

TUTORES ACADÉMICOS:

Javier García Ramos

Juan Benito Calanche Morales

FECHA: **Noviembre 2021**

2021

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA: MEMORIA

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIAY DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR-HUESCA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 5
2 OBJETO 7
3 NORMATIVA APLICABLE: 8
4 CARACTERÍSICAS DE LA OBRA Y EL ENTORNO: 12
4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN, MANO DE OBRA Y PRESUPUESTO 12
4.2 ACTIVIDADES EN EL ENTORNO 12
4.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 12
4.4 CLIMATOLOGÍA 13
5 TRABAJOS PREVIOS 13
6 SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 14
6.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 14
6.1.1 VACIADOS 14
6.1.2 ZANJAS. 21
6.2 CIMENTACIONES. 29
6.2.1 ZAPATAS. 30
6.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. 37
6.4 CUBIERTAS. 44
6.5 REVESTIMIENTOS. 50
6.6 PAVIMENTOS. 59
6.7 CARPINTERIA. 71
6.8 INSTALACIONES. 79
6.8.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 80
6.8.2 FONTANERIA. 88
6.9 MEDIOS AUXILIARES 98
6.9.1 OXICORTE. 98
6.9.2 ESCALERAS DE MANO. 101
6.9.3 GRUPO COMPRESOR Y MARTILLO NEUMÁTICO. 101
6.9.4 CAMIONES Y DÚMPERS DE GRAN TONELAJE. 103
6.9.5 DÚMPERS DE PEQUEÑA CILINDRADA. 104
6.9.6 RETROEXCAVADORA. 105
6.9.7 PLANTA DE HORMIGÓN. 106
6.9.8 BOMBEO DE HORMIGÓN. 106
6.9.9 SIERRA CIRCULAR. 107
6.9.10 GRÚA MOVIL. 108
6.9.11 ARMADURAS. 108

6.9.12 EXCAVADORA CON CUCHARA BIVALVA. 109
6.9.13 GRÚAS Y APARATOS ELEVADORES. 110
6.9.14 SOLDADURA ELÉCTRICA 111
6.9.15 MAQUINARIA. 111
6.9.16 PASARELAS. 111
6.9.17 AMOLADORAS ANGULARES. 113
6.9.18 CARRETILLA ELEVADORA 115
6.9.19 TRANSPALETA MANUAL: CARRETILLA MANUAL 116
6.9.20 HORMIGONERAS PASTERAS. 118
6.9.21 BOMBEO DE MORTERO 120
6.9.22 ANDAMIOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS SISTEMA MODULAR 120
6.9.23 ANDAMIOS COLGADOS. 124
6.9.24 ANDAMIOS DE BORRIQUETAS. 124
6.9.25 TRONZADORA 125
6.9.26 PISTOLA FIJA-CLAVOS. 125
6.9.27 TALADRADORA PORTÁTIL. 126
6.9.28 8ROZADORA ELÉCTRICA. 126
6.9.29 MÁQUINA PORTÁTIL DE ATERRAJAR. 127
6.9.30 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 128
7 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS ÚTILES Y EQUIPOS PREVENTIVOS E INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES. 130
7.1 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS 130
7.2 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS 131
7.3 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS PREVENTIVOS 131
7.3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 131
7.3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 134
8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 134
8.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO 134
8.2 ÁREA ACONDICIONADA PARA LOS TRABAJADORES Y BOTIQUÍN 135
8.3 SEÑALIZACIÓN DE TELÉFONOS DE INTERÉS EN VEHÍCULOS, CASETA, BOTIQUÍN, ETC 136
8.4 PRIMEROS AUXILIOS ANTE DAÑOS O LESIONES EN EL TRABAJO 137
9 SERVICIOS DE PROTECCIÓN 138

9.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 138
9.2 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR..... 138
9.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD..... 138
9.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO..... 139
10 SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. 140
10.1 PROTOCOLO PREVIO A QUE SE PRODUZCA UNA EMERGENCIA.140
10.2 DELIMITACIÓN ÁREAS CON RESIDUOS PELIGROSOS Y ESCOMBROS. 141
10.3 NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO Y COORDINACIÓN EN EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS. 141
10.4 PROTOCOLO DE ATENCIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL142
10.5 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LEVE 142
10.6 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE GRAVE 143
10.7 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 143
10.8 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LOS TRABAJOS 144
10.9 REUNIONES DE COORDINACION 144
10.10 DERECHO DE LOS TRABAJADORES 144
11 COORDINACIÓN EMPRESARIAL 145
11.1 PARTICIPACIÓN DE ALGÚN COLABORADOR O UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA ALQUILADA. 145
11.2 RESPECTO A LA EMPRESA:..... 146
11.3 RESPECTO A LOS TRABAJADORES:..... 147
11.4 RESPECTO A LA MAQUINARIA..... 148
11.5 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 149
11.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 150
12 LIBRO DE INCIDENCIAS..... 151
13 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR EL RIESGO DE INCENDIO/EXPLOSIONES. 151
14 RIESGOS QUE NO PUEDEN ELIMINARSE Y MEDIDAS PREVENTIVAS 154
14.1 TÉCNICAS OPERATIVAS DE SEGURIDAD GENERAL..... 154
14.2 TÉCNICAS OPERATIVAS DE CONCEPCIÓN..... 155
14.2.1 DISEÑO Y EJECUCIÓN..... 155
14.2.2 TÉCNICAS OPERATIVAS DE CORRECCIÓN 155
14.3 CONDICIONES PREVENTIVAS DE ENTORNO DE LA ZONA DE TRABAJO..... 157

14.4 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA DURANTE LOS TRABAJOS 158

14.4.1 ACCESOS A LA OBRA 158

14.4.2 ACOPIOS 158

15 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD..... 159

15.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS. 159

15.2 ACTUACIONES PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 162

1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la seguridad en el trabajo desde las últimas décadas del siglo pasado hasta la fecha actual ha tenido su impacto en los datos de accidentabilidad en las obras. Herramientas como la educación, la cultura preventiva, la formación, la protección de los trabajadores, la mejora de los equipos de protección individual, el desarrollo tecnológico, la organización y la adecuada implementación de avances en el sector; ayudan a cambiar una realidad en la que los trabajadores fallecidos o que han sufrido accidentes graves son considerados, en ocasiones, como una estadística, y se puede llegar a aceptar que dichos accidentes se consideren como algo inevitable.

A pesar de los enormes progresos en técnicas y tecnologías de la información, la construcción continúa siendo una de las tareas más peligrosas, sobre todo si es llevada a cabo por no profesionales.

De acuerdo con el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (1995), en adelante L.P.R.L, en referencia al derecho a la protección frente a los riesgos laborales:

1. Trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, actuación en los casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y

mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de la Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención anteriormente señaladas a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización el trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto de Entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Según el Artículo 15 de la L. P. R. L. (1995): en relación con los principios de la acción preventiva, el responsable de la obra aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto, con arreglo a los siguientes principios generales:

1. Evitar los riesgos.

2. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.

3. Combatir los riesgos en su origen.

4. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

5. Tener en cuenta la evolución de la técnica.

6. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

7. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

8. Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

9. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2 OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.

Los objetivos que pretende cubrir este estudio son:

1. La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.

2. Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.

3. Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.

4. Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.

5. Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1997, el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de los trabajos. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

3 NORMATIVA APLICABLE:

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

5. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

6. Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003).

7. Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

8. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

9. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

10. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

11. Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

12. Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

13. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

14. Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

15. Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

16. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

17. Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.

18. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

19. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

20. Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

21. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.

22. Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.

23. Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

24. Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.

25. Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el

que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008- 2015.

26. Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

27. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, para aquellos artículos que continúan en vigor.

28. Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).

29. Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el

30. Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).

31. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:

32. Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

33. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

34. Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.

35. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre - rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las

condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Derogado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

4 CARACTERÍSICAS DE LA OBRA Y EL ENTORNO:

Proyecto: Construcción de una piscifactoría.

Emplazamiento: Peralta de la Sal.

Situación: En fincas rurales a

Superficie de la explotación 12.600 m2

Accesos: Caminos de rurales desde el municipio en cuestión.

4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN, MANO DE OBRA Y PRESUPUESTO

El plazo de ejecución de las obras será de 18 meses.

El número de trabajadores que se estima intervengan en la obra, por término medio, es de 12 personas.

El presupuesto estimado para garantizar el cumplimiento de este plan asciende a treinta mil seiscientos veinticinco euros con once céntimos.

4.2 ACTIVIDADES EN EL ENTORNO

No existen en las proximidades de la obra, actividades, edificios o lugares públicos que puedan ser afectados directamente por estas obras.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra cosistirá en la construcción de un complejo de 5 naves adosadas. Cuatro de ellas, de dimensiones 30 x 85 m, se unirán lateralmente por su fachada larga, formando un complejo de 4 naves adosadas. La quinta nave quedará, de dimensiones 20 x 120 m, quedará unida por su fachada larga a los hastiales del complejo anterior formado por las cuatro naves. Se pretende equipar a la piscifactoría de todo el material

necesario para permitir su funcionamiento, incluyendo la construcción de los tanques de engorde los cuales no estarán prefabricados.

4.4 CLIMATOLOGÍA

La climatología de la zona influirá en el desarrollo de las obras, forzando a parar la misma en periodos de lluvia o cuando otros elementos atmosféricos supongan un peligro para el desarrollo de la obra. Esto incluye nieve, granizo, fuertes vientos, nieblas densas y tormentas eléctricas.

5 TRABAJOS PREVIOS

Antes del inicio de las obras, se tendrán en cuenta los siguientes trabajos:

a) Realización del vallado del perímetro de la obra

b) La entrada a la obra estará provista de las siguientes señales:

- Prohibido aparcar
- Obligatoriedad del uso de material de seguridad en la obra
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra

Se señalizará la prohibición de circulación de todo tipo de vehículos y personas por las áreas de trabajos ya sea por la zona de obras, por los caminos o campo a través en todas las áreas donde se ejecuten estos trabajos para evitar posibles accidentes.

Se señalizará con suficiente antelación de la limitación de acceso en los viales que se internen hacia las áreas donde se esté trabajando en los tramos que se encuentren dentro de la propiedad.



Asimismo, toda visita a la obra deberá ir acompañada por personal de los mandos organizativos de la obra. El mando organizativo, que acompañe a la visita en la obra, conocerá perfectamente el estado de la misma, y en todo momento, dispondrá de

un medio de comunicación operativo, firmando el documento de acceso correspondiente.

Antes de la visita, la contrata principal facilitará a las visitas una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas, normas a respetar, así como las medidas de emergencia. El personal que realice la visita hará uso de los EPIS correspondientes.

Se señalizará para toda persona que pudiera querer entrar en la obra la obligatoriedad de uso del EPI y la prohibición expresa de entrada a cualquier persona ajena a la obra.







6 SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

6.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

6.1.1 VACIADOS

Definición:

Excavación de tierras que, en todo su perímetro, quedan por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

Descripción:

Una vez realizado el derribo de la edificación existente o el desbroce del solar, se puede iniciar el vaciado. El cual se realiza en algunos casos después de haber realizado los muros pantallas y si no es así el técnico competente tendrá que calcular el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso en el caso de que debido a las dimensiones del solar no se pudiera hacer el talud en todo su desarrollo, el técnico competente tendrá que calcular el muro de contención necesario.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios especializados para los trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.
- Conductores de camiones o dúmpers para el transporte de tierras.
- Señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dúmpers.

El trabajo que desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez rep1anteado el solar (en caso de no haber muros pantalla):

- Creando las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creando las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavando y saneando hasta la cota de enrase de la cimentación.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un esca1onamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caidas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caidas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caida de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
22.-Causados por seres vivos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tiernas.
- (16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados
- (28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

Norma de seguridad puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Debe procurarse independizar la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

PROCESO:

- El personal encargado de la realización de vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

- En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado debe de construirse con pendientes, curvas y anchura que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad.

- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.

- En la realización de la excavación del solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, alcantarillado).

- En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros).

- El tránsito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

- En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

- Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos.
- Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpio y ordenado.
- Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera incorporada a un andamio.

ELEMENTOS AUXILIARES:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los guardacuerpos deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.

- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.

- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

- Señal de advertencia de peligro en general.

- Señal de prohibido pasar a los peatones.

- Señal de protección obligatoria de la cabeza.

- Señal de protección obligatoria del oído.

- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.

- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos auxiliares (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de estos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.1.2 ZANJAS.

Definición:

Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

Descripción:

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medio mecánicos. El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios para la excavación manual.
- Operarios para los trabajos de entibación.
- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.

- Camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavando en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.
- Entibando el terreno a medida que se vaya avanzando.

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desentibado se realiza en el sentido inverso.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento
- de tierras.
- (16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados
- (28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

PROCESO

- El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizadas con la mayor seguridad posible.

- Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igualo superior a 1,30 m. bajo la rasante.

- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo, se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.

- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

- En general las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

- La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, debe protegerse la zanja con un cabecero.

- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70m. aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

- Aun cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

- Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

- Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.

Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.

En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En cortes de profundidad mayores de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).

Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con laempresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos.

En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.
- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).

Trabajos en zanjas y pozos (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de malla ligero y reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.2 CIMENTACIONES.

Definición.

Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio.

Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la aptitud portante del terreno sobre el cual descansa éste.

Tipos de cimentación.

Se clasifican en dos familias: cimentaciones superficiales, y cimentaciones profundas.

Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen:

- Corridas.
- Losas.
- Vigas flotantes.
- Zapatas.

En las cimentaciones profundas consideramos:

- Los pilotes realizados in situ.
- Los pilotes prefabricados

Observaciones generales.

La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente; la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hinca del pilote prefabricado. Para

ello deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz:

a) una programación (planificación y coordinación) de las distintas subactividades que componen la construcción de la cimentación.

b) una organización del tajo para poner en práctica la programación; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.

c) una previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de higiene y bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

6.2.1 ZAPATAS.

Definición:

Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

Descripción:

Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas.

Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Operarios para realizar la excavación manual.
- Conductores de la maquinaria de excavación y ferrallistas.
- Encofradores.
- Conductores de hormigonera.
- Operarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación:

Maquinaría: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc...

Herramientas manuales.

- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o

empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	GRAVE	BAJO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras, al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

- (28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

- El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.
- Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados.
- Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc. Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase 111, según Reglamento de Baja Tensión.

- En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.

- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

- Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.

- En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.

- Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo.

- El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

Elementos Auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad. Dicha maquinaria cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano.

- Grupo compresor y martillo neumático.

- Camiones y dúmpers de gran tonelaje.

- Dúmpers de pequeña cilindrada.

- Retroexcavadora.

- Planta de hormigón.

- Bombeo de hormigón.

- Sierra circular.
- Armadura.
- Grúas y aparatos elevadores.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente,

reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos con armaduras (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado:

- Cascos.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

Definición:

Conjunto de elementos, verticales y horizontales, de hormigón y redondos de acero corrugado que constituyen la parte resistente y sustentante del edificio.

Descripción:

Construcción de pilares:

Confección de las armaduras in situ, una vez realizadas se transportarán al tajo y se atarán a las esperas convenientemente.

Para evitar deformaciones en las armaduras es conveniente colocar previamente, el encofrado de sólo dos lados del pilar.

Una vez montadas las armaduras se cerrará herméticamente el encofrado.

Se verterá el hormigón, des de la parte superior, mediante cubilote, auxiliado por un operario que debe apoyarse sobre una plataforma de hormigonado.

A medida que se vierte el hormigón se debe vibrar para compactarlo.

Una vez fraguado el hormigón deberá desencofrarse, mediante elementos auxiliares manuales.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	LEVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
13.- Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (6) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.
- (28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la estructura con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura:

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

En la realización de muros, mediante encofrados deslizantes o trepantes, debe considerarse:

- Debe garantizarse en todo momento un acceso seguro al encofrado, mediante escaleras adosadas a andamios tubulares o sistemas de elevación mecánica adecuado para personas.

- Dado el proceso continuo de construcción del encofrado deslizante debe garantizarse en todo momento la iluminación de la zona de trabajo y su acceso.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrante, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

En la colocación del encofrado de elementos verticales en proceso de construcción, no solamente, se deberá nivelar y aplomar, sino que se deberá arriostrar para evitar el vuelco debido al viento.

Para la realización de muros de carga de hormigón armado, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.

El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado.

Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.

El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

OTRAS CONSIDERACIONES

- En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. De ancho, como mínimo. En caso de encofrados unidireccionales con viguetas prefabricadas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin.

- El transporte de armaduras, encofrados, puntales, viguería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos.

- Los operarios que realicen la colocación de las armaduras deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, cinturón portaherramientas y cinturón de seguridad si en ellos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

- No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.

- El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.

- El trabajador que conduzca el vertido del hormigón, a través de cubilote o bomba, deberá estar situado sobre una plataforma de trabajo, colocada en la parte alta del encofrado, de 60 cm de ancho y barandilla de seguridad.

- Dicha plataforma de trabajo puede estar sustentada por ménsulas ancladas al encofrado o por un andamio tubular.
- El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.
- Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.
- El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientementeMaislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.
- El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.
- Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa.
- Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente, deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano.
- Grupo compresor y martillo neumático.
- Dúmpers de pequeña cilindrada.
- Planta de hormigón.
- Bombeo de hormigón.
- Sierra circular.

- Armadura.
- Grúas y aparatos elevadores.
- Pasarelas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le clavateará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m.
  - Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6 mm.
  - Andamios.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

Señal de advertencia de carga suspendida.

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos con encofrados (encofradores):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.

Trabajos con armaduras (operarios):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).

- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado y vibrado:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

6.4 CUBIERTAS.

Definición:

Conjunto constructivo formado por una serie de elementos colocados en la parte superior de la estructura para facilitar la evacuación del agua.

Descripción:

La cubierta inclinada se construye sobre un soporte inclinado.

Las variables que se combinan para establecer el sistema más adecuado son:

- La pendiente.
- La forma de la pieza básica.

- La fijación.
- La permeabilidad.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la estructura:

- Maquinaria: hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, etc.
- Útiles: andamios de fachada, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales.
- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	LEVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	LEVE	BAJO

Norma de seguridad.

PROCESO

El personal encargado de la construcción de la cubierta debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de la cubierta con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la cubierta:

PROTECCIÓN DE HUECOS PERIMETRALES

En caso de que dicha cubierta no tuviera antepecho se deberán instalar en todo el perímetro del forjado de la cubierta las correspondientes barandillas de seguridad.

En el caso de imposibilidad de anular el riesgo de caída con elementos constructivos o mediante barandillas de seguridad, se recurrirá de cables fiadores atados a puntos fuertes de la limatesa, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad.

También puede considerarse la construcción de marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. De ancho.

O un andamio de fachada: en caso de que en la construcción del edificio se haya realizado mediante la colocación de un andamio de fachada se procurará incrementar en un módulo el mismo para anular el riesgo de caída a distinto nivel y facilitar el acceso a dicha planta desde el andamio. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma seguridad que sobrepase 90 cm. la cota del perímetro de la cubierta, y el acceso a esta plataforma debe hacerse desde escaleras del andamio.

El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70 cms. Sobrepasando la escalera 1 metro la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas de 60 cm. de ancho.

Las planchas se cortarán sobre banco y sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

Las chapas y paneles deberán ser manejados, como mínimo, por dos hombres.

El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo, entre planos inclinados, se ejecutará por trabajadores sujetos con el cinturón de seguridad a los cables de acero tendidos entre puntos fuertes de la estructura.

Los recipientes que transporten líquidos de sellados (betunes, asfaltos, morteros, siliconas) se llenarán de tal forma de modo que no haya derrames innecesarios.

Existirá una zona de almacén habilitada para productos bituminosos e inflamables, y en dicha zona deberá haber un extintor de polvo químico seco.

En todo momento la cubierta se mantendrá limpia y ordenada, por este motivo los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de abrir los paquetes para su posterior evacuación.

Los operarios que realicen la construcción de la cubierta deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente, deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano.
- Dúmpers de pequeña cilindrada.
- Grúas y aparatos elevadores.
- Hormigonera pastera.
- Bombeo de mortero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendios.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.

- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con el mechero de sellado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

Para los trabajos de albañilería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.5 REVESTIMIENTOS.

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un paramento exterior, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Los revestimientos se realizan en las siguientes fases:

Aplacados o chapados:

- Colocación de anclajes.
- Montaje de placas.

Enfoscados:

- Tapar desperfectos del soporte con el mismo tipo de mortero que se utilizará.
- Humedecer el soporte previamente limpio, y enfoscar.
- Se suspenderá el trabajo con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

Pinturas:

- La superficie del soporte estará seca y limpia, eliminándose eflorescencias, etc.
- Se debe evitar la generación de polvo en las proximidades de las zonas a pintar.
- Se suspenderá el pintado con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.

Revoco:

- Se debe comprobar que el mortero del enfoscado sobre el que se revocará ha fraguado.
- Se suspenderá el revoco con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Se evitarán los golpes o vibraciones durante el fraguado del mortero.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: montacargas, gruetas , etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje de placas, pintores o manipuladores de mortero, según el caso.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

- Maquinaria: Transpaleta, etc.
- Útiles: andamios tubulares modulares, andamio colgados, andamios de borriqueta.
- Escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- Hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material de revestimiento.
- (18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.
- (20 y 21) Riesgo debido al uso de disolventes.

Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el andamio limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores.

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose sus protecciones y estabilidad.

En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.

Se debe mantener limpio de substancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Para evitar lumbalgías se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

ENFOSCADOS Y REVOCOS

Los sacos de aglomerados se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso.

Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (andamio colgado, plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabestrantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario.

Se acotará la parte inferior donde se realiza el enfoscado o revoco señalizando el riesgo de caída de objetos.

Queda prohibido la simultaneidad de trabajos en la mismo vertical.

Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de emplear procedimientos neumáticos para la realización de enfoscados se vigilará que la instalación eléctrica cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PINTURAS

Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial anti salpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.

Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaría y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.

Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riego de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco allado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.

El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación.

Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales: advertencia material inflamable, advertencia material tóxico, prohibido fumar.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

Escaleras de mano.

- Dúmpers de pequeña cilindrada.
- Grúas y aparatos elevadores.
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo".
- Carretilla elevadora.
- Transpaleta manual: carretilla manual.
- Hormigonera pastera.
- Bombeo de mortero.
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular.
- Andamio de borriquetas.

- Pistola fija-clavos.
- Taladradora portátil.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

- Extintor de polvo químico seco.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos de pintura:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).

- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Para los trabajos de aplacado o chapado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

6.6 PAVIMENTOS.

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Tipos de revestimientos con piezas rígidas:

- Con baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parqué hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.
- Con tablillas (mosaico).
- Con tablas (madera).
- Con losas de piedra.
- Con placas de hormigón armado.
- Con adoquines de piedra y de hormigón.

Tipos de revestimientos flexibles:

- Losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.
- Rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.
- Baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento.

Tipos de soleras:

- Para instalaciones.
- Ligeras.
- Semipesados.
- Pesadas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este

acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas, etc.

El transporte se auxiliará mediante transpaletas en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Soladores y otros.
- Operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

Maquinaría: hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpaleta, etc.

Útiles.

- Herramientas manuales.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material o debido a la manipulación de la amoladora angular.
- (11) En trabajos de manutención de cargas paletizadas.
- (16) Riesgo específico en trabajos de pulido.
- (17, 20 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes
- (18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.
- (26) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar

Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios.

El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.

Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpaleta se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del pallet.

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra. seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

PIEZAS RÍGIDAS

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconióticos.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre pallets convenientemente encintados.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas implantadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma implantada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido.

El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.

Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar.

Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras que utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico. por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los Iodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Los operarios que manipulen Iodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante.

Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas antiimpactos y en los casos que se precisara mascarilla antipolvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgias.

En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera.

Las lijadoras que utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.

Las pulidoras que utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños conteiner para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

FLEXIBLES

Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios

Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas.

Se establecerá un lugar para almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.

Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios.

Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos)

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos.

En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.

Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc.

Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Dúmpers de pequeña cilindrada.
- Grúas y aparatos elevadores.
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo".

- Carretilla elevadora
- Transpaleta manual: carretilla manual.
- Hormigonera pastera.
- Bombeo de mortero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Señal de protección obligatoria de la vista.

- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con colas y disolventes:

- Cascos de seguridad.

- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros, hormigones y lodos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de goma de seguridad

Para los trabajos de colocación pavimento:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Rodilleras.
- Gafas antiimpactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
- Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.7 CARPINTERIA.

Definición:

Se entiende por carpintería de un edificio el conjunto de precercos, cercos, hojas y vidrios de ventanas, puertas y armarios empotrados, de función no estructural.

Descripción:

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados.

Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Carpinteros.
- Cristaleros.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

- Útiles: andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o

empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAJA	GRAVE	BAJO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales cortantes.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
- (17 Y 21) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.
- (26) Riesgo debido a la manipulación de vidrios.
- (27) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

CARPINTERÍA

Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas.

En todo momento se mantendrán libre los caminos de paso interiores a la obra.

Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñamiento, acodalamiento sea seguro; es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros.

Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.

Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequeños conteiner previstos para tal fin. Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores anti-deformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante, así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. Deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

MONTAJE DE VIDRIO

Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin.

A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios.

Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes.

Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.

La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente.

Los vidrios transparentes ya instalados, se señalizarán adecuadamente.

Los vidrios en las plantas se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento.

Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical.

Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano.
- Grúas y aparatos elevadores.
- Amoladora angular.
- Andamio de borriquetas.
- Pistola fija-clavo.
- Taladradora portátil.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de carpintería de madera:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Mascarilla antipolvo para los lijadores.
- Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.

Para los trabajos de carpintería metálica:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Gafas antiimpactos para manipulación de la amoladora.

Para los trabajos de cristalería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes cuero y lona (tipo americano).

- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.8 INSTALACIONES.

Definición:

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc., destinados a proporcionar un servicio.

Tipos de instalaciones:

Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además, se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.

Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):

- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Gas.

Instalación de aire acondicionado:

Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del palo de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.

Ascensores y montacargas: partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura y cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior del hueco.

Observaciones generales:

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc.

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

6.8.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Definición:

Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, des del final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

Descripción:

Las instalaciones por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus cajas de distribución que deberán tener acceso para realizar las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Electricistas.
- Ayudas de albañilería.
- También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fijaclavos taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D.1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (10 y 27) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

PROCESO

Red interior eléctrica

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.).

- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.

- Las herramientas a utilizar por las electricistas instaladoras estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).

- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Red exterior eléctrica

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

- La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizará entubados y enterrados en zanjas.

- En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.

- Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.

- Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.

- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diametro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100xl00 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm. De diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

Señal de prohibido pasar a los peatones.

- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).

- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si 10precisarán.

Para los trabajos de instalación (alta tensión):

- Cascos de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Botas aislantes.
- Protección de ojos y cara.
- Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.
- Pértiga aislante.

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.

- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.8.2 FONTANERIA.

Definición:

Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes) etc.

Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.

Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen circular el agua caliente, no superior a 90°C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental a través de la radiación térmica de los radiadores.

Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- Las conectadas a una red de suministro o evacuación público: agua, saneamiento y gas.
- Las que son totalmente independientes: calefacción.
- En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo

la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación de conductos de fluidos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Fontaneros.
- Albañiles.
- Operario que realiza las rozas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas (rozadora eléctrica), máquina de aterrajar, amoladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Articulo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.
- (8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
- (10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.
- (19) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.
- (28) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

PROCESO

Red interior

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría ll).

- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales.

- El almacén para los aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en local cerrado.

- Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.

- Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.

- Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.

- El taller almacén se ubicará en lugar señalado en la obra y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.

- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.

- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El anticaída.

- Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombro para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.

- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.

- La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.

- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".

- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.

- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

- Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.

- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

- Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas antiretroceso.

- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas serán ejecutadas una vez se hayan levantado los petos o barandillas definitivas.

- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si 10precisaran.

- Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.

- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.

- Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si 10precisara.

Red exterior

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

- La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizará enterrados en zanjas.

- En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Oxicorte.
- Escaleras de mano.
- Grúa móvil.
- Pasarelas.
- Soldadura eléctrica.
- Amoladora angular.
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular.
- Andamio colgado.
- Andamio de borriquetas.
- Pistola fija-clavos.
- Taladradora portátil.
- Rozadora eléctrica.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Sistemas de protección colectiva y señaliación.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura.
- Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa referida en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.

Señal de advertencia de riesgo material inflamable.

- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte y fontanería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad, si se precisara

Para los trabajos con soplete:

- Cascos.
- Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antiimpactos (al realizar rozas).

- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).
- Cinturón de seguridad, si se precisara

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6.9 MEDIOS AUXILIARES

6.9.1 OXICORTE.

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:
  - Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
  - No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
  - Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posición

- vertical y atadas.

- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiarán en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.
- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.
- A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:
  - Utilizar siempre los carros portabombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
  - Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
  - El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.
  - No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.

- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro portabombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxigeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.

- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.

- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

6.9.2 ESCALERAS DE MANO.

- En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.

- En caso de pintarse las escaleras de madera se debe hacer mediante barniz transparente.

- No deben superar alturas superiores a 5 metros.

- Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.

- Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.

- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.

- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.

- El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

6.9.3 GRUPO COMPRESOR Y MARTILLO NEUMÁTICO

- El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra.

- El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos.

- El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro

de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.

- El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso de que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones).

- Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse bajo un umbráculo

- Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.

- Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores).

- Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.

- Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo.

- Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero.

- Se debe substituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste.

- No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión.

- No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo.

- El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero

y si procede gafas anti-impacto, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

6.9.4 CAMIONES Y DÚMPERS DE GRAN TONELAJE.

- Debe vigilarse que los camiones hallan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones y dúmpers deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión o dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.
- Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.
- En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de señalistas autorizados. Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.
- Se debe elegir el dúmper o camión adecuado para la carga a transportar.
- Se debe prestar atención especial al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.
- Se deben respetar, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculante, debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás, efectuando las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad cuando salga de la cabina.

- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.

- Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:

  - El conductor debe quedarse en la cabina, siempre que esta disponga de visera protectora.

  - Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.

  - Se deben respetar las instrucciones del guía en la descarga.

  - Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.

  - Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.

  - Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

- Después de la descarga de la caja basculante:

  - No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.

6.9.5 DÚMPERS DE PEQUEÑA CILINDRADA.

- Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas.

- En la descarga del dúmper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel.

- En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja.

- En el dúmper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usado como transporte para el personal.

- La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

6.9.6 RETROEXCAVADORA.

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

- En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.

- Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.

- Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyado en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:

  - Poner el freno de estacionamiento.

  - Poner en punto muerto los distintos mandos.

  - Si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.

  - Sacar la llave de contacto.

  - Cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.

- Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

6.9.7 PLANTA DE HORMIGÓN.

- La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra.
- Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
- En la planta de hormigón se procurará que todas las escaleras y plataformas de acceso tengan sus barandillas de seguridad.
- El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel.
- Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta.
- Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.
- Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.
- El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

6.9.8 BOMBEO DE HORMIGÓN.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigón se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.

- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado).

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.

- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería

- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

- En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.

6.9.9 SIERRA CIRCULAR.

- Debe disponer de cuchillo divisor separado tres milímetros del disco de la sierra.

- Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.

- Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín.

- Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma cierra circular.

- Debe de vigilarse en todo momento que los dientes de la sierra circular estén convenientemente triscados.

- En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.

- Debe cumplirse en todo momento el RD. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

6.9.10 GRÚA MOVIL.

- Debe tenerse en cuenta:

  - Antes de empezar cualquier maniobra de elevación o descenso deben de desplegarse las patas estabilizadoras.

  - No trabajar con el cable inclinado.

- Debe cumplirse en todo momento el RD. 2370/1966, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.

6.9.11 ARMADURAS.

- Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.

- El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.

- Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo.

- En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.

- La organización del taller ferralla se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros debe de hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación, la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas.

- Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado.

- Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra.

- Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.

- En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.

- El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas.

- En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte.

6.9.12 EXCAVADORA CON CUCHARA BIVALVA.

- No se situará la máquina junto al borde de la zona a excavar.

- No se realizarán movimientos bruscos, ni al soltar la cuchara ni a la izada, para no mermar la capacidad de los cables.

- Cuando esté trabajando la maquinaria debe estar parada y con los frenos puestos.

- Los productos de la excavación se descargarán en lugares concretos o directamente al camión o dúmper.

- No se debe trabajar en terrenos en pendiente pronunciada a menos que sea absolutamente necesario.

- Los cables se mantendrán limpios, engrasados y lubricados adecuadamente. Se cambiará el cable cuando:

- Este presente puntos de picadura con oxidación avanzada.
- Presente deformaciones permanentes por aplastamiento, dobleces, alargamiento, etc.
- Se observen grietas.
- Exista deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Cuando el número de sus alambres esté roto en una proporción superior al 20% del total.

6.9.13 GRÚAS Y APARATOS ELEVADORES.

- En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, debe de tenerse la precaución de un correcto eslingado.
- La eslinga debe de tener un coeficiente de seguridad, como mínimo, de 4
- Debe eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.
- Nunca debe de forzarse las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectan deformaciones o roturas de alguno de sus hilos deben de desecharse.
- Los ganchos de la eslinga deben de tener su correspondiente pestillo de seguridad.
- En el caso de eslingas metálicas deben considerarse la correcta situación y dimensión de los correspondientes aprieta hilos (perrillos).
- El gancho de la grúa debe de disponer del correspondiente pestillo de seguridad.
- La carga suspendida deberá guiarse con sirgas para evitar movimientos peligrosos.
- Debe de considerarse respecto a los aparatos elevadores que cumplan todo lo estipulado en nuestra legislación vigente:
- R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención.

- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y

- Manutención referente a grúas desmontables para obra.

6.9.14 SOLDADURA ELÉCTRICA.

- Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, pa- R.D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

6.9.15 MAQUINARIA.

- Las máquinas de excavación de pozos deben revisarse diariamente, especialmente:

    - Mandos.

    - Niveles

    - Cables.

- Se inspeccionarán la calidad de los empalmes de los cables, para que ofrezcan la seguridad respectiva (revisión del número de aprietahilos y dimensión adecuada de estos en función del cable).

- Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre el camión se ejecutarán en los lugares determinados para tal menester.

- Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre camión estará dirigida por un operario de probada pericia.

- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el trépano apoyado en el suelo y en los desplazamientos se procurará mantener el trépano lo más levantado posible.

6.9.16 PASARELAS.

- El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.

- Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo.
- Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.
- Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.
- Deben disponer de accesos fáciles y seguros.
- Se deben instalar de forma que se evite su talla de soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anticaída.
- La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo
- No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.
- No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.
- Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.
- Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.
- Use la guindola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de comomínimo60x60
- No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un portapinzas.

- Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.
- No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.
- En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.
- Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.
- Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.
- Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios.

6.9.17 AMOLADORAS ANGULARES.

- Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos.
- Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.
- No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

- Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

- No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

- En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptable laterales o de puente.

- En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.

- Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

- En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.

- El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

6.9.18 CARRETILLA ELEVADORA.

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla.

- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.

- Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente.

- Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:

  - No permitir que suba ninguna persona a la carretilla.

  - Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.

  - Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.

  - Cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.

  - Transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).

  - No transportar cargas que superen la capacidad nominal.

  - No circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.

  - Circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.

- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- Cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
- Siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
- Debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.
- En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.

- Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas
- estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada.
- Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja.
- Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos yantivuelcos.
- La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contraimpactos y contra las inclemencias del tiempo.

6.9.19 TRANSPALETA MANUAL: CARRETILLA MANUAL.

- Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:
  - Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpaleta.
  - Asegurarse de que el pallet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.

- Asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- Comprobar que la longitud del pallet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha del pallet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el pallet.
- Durante la conducción y circulación del transpaleta deberá considerarse los siguientes puntos:
- Conducir el transpaleta tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- No utilizar el transpaleta en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular el transpaleta con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Deben respetarse los itinerarios preestablecidos.
- En caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.

• Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:

- Debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del pallet y transpaleta.

- Debe de maniobrarse el pallet de manera que el operario nunca pise la plataforma.

- No debe pararse el transpaleta, deberán tomarse las precauciones para que no entorpezca ninguna circulación.

- Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpaleta se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

- Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga hay que fijarse alrededor de que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo.

- También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el pallet en las operaciones de descenso de la misma.

- Si el operario en la manipulación del transpaleta observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejado fuera de servicio.

6.9.20 HORMIGONERAS PASTERAS.

- Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicadas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

- Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.

- Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.

- La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONASNO AUTORIZADAS".

- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.

- Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención de riesgos de caída al mismo nivel por resbalamiento.

- Las hormigoneras pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento.

- Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.

- La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra.

- La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.

- El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.

- Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.

- En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.

- Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

6.9.21 BOMBEO DE MORTERO.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de mortero deberá estar especializado en este trabajo.

- La tubería de la bomba de mortero se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de mortero, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

- Antes de iniciar el bombeo de mortero se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.

- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.

- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de mortero y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

6.9.22 ANDAMIOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS SISTEMA MODULAR.

MONTAJE

- Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.

- Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.

- En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.

- Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

- Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares.

- Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.

- En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

    - Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.

    - En el caso de que no se pueda realizar 10anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.

    - Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:

        - 3 metros para tensión < 66.000 Voltios

        - 5 metros para tensión> 66.000 Voltios

    - En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.

- En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

USO:

- Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral, así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.
- Los principales puntos que deben inspeccionarse son:
  - La alineación y verticalidad de los montantes.
  - La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
  - La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
  - Estado de los anclajes de la fachada.
  - El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
  - La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
  - La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
  - La correcta disposición de los accesos.
- Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté en completo o sea preciso advertir de un riesgo.
- En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo.

- En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.

- En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

DESMONTAJE:

- El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.

- Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.

- Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

- Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.

- En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

ALMACENAMIENTO

- Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

- Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

6.9.23 ANDAMIOS COLGADOS.

- Debe efectuarse antes de su uso el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse.

- Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del andamio respecto del muro en sentido horizontal.

- Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.

- Los pescantes deberán ser metálicos, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablones embridados.

- Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié.

- La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho.

- La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm.

- Se debe mantener la horizontalidad del andamio.

- Todo andamio colgado junto al aparejo de izado debe llevar un mecanismo anticaída.

6.9.24 ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

- No se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.

- Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados.

- La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.

- En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.

- La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.

- El conjunto debe ser estable y resistente.

6.9.25 TRONZADORA.

- En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas antiimpactos.

- En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo.

- El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

6.9.26 PISTOLA FIJA-CLAVOS.

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.

- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.

- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.

- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.

- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.

- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

6.9.27 TALADRADORA PORTÁTIL.

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

6.9.28 8ROZADORA ELÉCTRICA.

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no utilice el aparato hasta ser subsanada la carencia.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.

- Elige siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, lo estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.

- No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.

- No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Entréguelas a un especialista para su reparación.

- No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones.

- Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

- No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.

- Desconecte la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

- Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.

- Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.

- El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

6.9.29 MÁQUINA PORTÁTIL DE ATERRAJAR.

- Se trata de una máquina que sirve para cortar, desbarbar y gravar roscas en los tubos para conducciones metálicas de agua gas y fontanería en general.

- Los operarios de manejar las máquinas de aterrajar deben ser expertos en su manejo y conocedores de los riesgos de accidente y de su prevención.

- Se ubicará en el lugar designado para ello, evitando riesgos al resto del personal de la obra.

- Las máquinas de aterrajar a instalar en la obra cumplirán los siguientes requisitos:

  - Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.

  - Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario en cargado de mantener la máquina.

  - Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario.

  - Estarán dotadas de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.

  - Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasa antigolpes o atrapamientos.

- Las máquinas de aterrajar serán alimentadas eléctricamente mediante cable antihumedad y dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los cuadros disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra.

- En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo "prohibido utilizar al personal no autorizado".

6.9.30 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

- Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, proveyendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

- Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

- Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- Módulos prefabricados.
- Construidas en obra.

- En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:
  - Vestuarios con superficie de 2 m2 por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
  - Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10trabajadores.
  - Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10trabajadores.
  - Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
  - Comedor que debe disponer de un calientaplatos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

- Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que pueda haber acceso directo de un módulo a otro.

- Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo.

- En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Higiene y

- Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

- Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

- Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros.

- Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

- Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.

- Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

7 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS ÚTILES Y EQUIPOS PREVENTIVOS E INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES.

7.1 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86 y sus modificaciones, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, expuestas en el capítulo IV, a Instalación y puesta de un servicio, capítulo V, e Inspecciones y revisiones periódicas, capítulo VI y reglas generales de seguridad, capítulo VII. Incluye el anexo de este Reglamento máquinas específicas de la Construcción.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de los trabajos velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Plan, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

7.3 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS PREVENTIVOS

Se consideran dos grupos fundamentales en los equipos preventivos: Equipos de Protección Individual y Medios de Protección Colectiva.

7.3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por cualquier circunstancia, trabajo o mala utilización, una prenda de protección individual o equipo se deteriore, se repondrá al margen de la duración prevista.

Todo elemento de protección individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán el marcado “CE”. Si no existiese la marca “CE”, en el mercado, para un determinado equipo de protección individual, para que se autorice su uso será necesario que estén homologados “MT” o en posesión de una homologación equivalente de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea, y no existiese la homologación descrita, serán admitidas las homologaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norte América.

De no cumplirse en cadena ninguno de los supuestos expresados, debe entenderse que ese equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso, así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.

- **Ropa de trabajo:**

Todo trabajador que se encuentre sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio vendrá obligado a usar ropa de trabajo, que le será facilitado gratuitamente por la empresa.

La ropa de trabajo será de tejido ligero y flexible de fácil limpieza y desinfección; ajustará bien al cuerpo del trabajador. Si es de mangas largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones elásticas, se reducirán en lo posible los elementos adicionales para evitar la suciedad y los peligros de enganche.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de mandiles, petos, chalecos, etc., que refuercen la defensa del tronco.

- **Protección de la cabeza:**

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Estarán compuestos del casco propiamente dicho, y del arnés o atalaje de adaptación a la cabeza e irá provisto de un barboquejo ajustable para su sujeción.

El atalaje será regulable y su fijación al casco deberá ser sólida quedando una distancia de dos a cuatro centímetros entre el mismo y la parte interior del casco. No rebasarán los 0,450 kg de peso.

- **Protección de la cara:**

Pueden ser pantallas abatibles con arnés propio, pantallas abatibles sujetas al casco de protección, pantallas de protección de cabeza fijas o abatibles y pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas para soldadura deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las que se utilicen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en el exterior, con el fin de impedir contactos accidentales con la pinza de soldar. La mirilla portafiltros deberá anteponer al filtro un cristal neutro.

- **Protección de la vista:**

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o visores. Las gafas serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles y cómodas, sin perjuicio de su resistencia y eficacia. Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible su campo visual.

Los cristales serán ópticamente neutros e inastillables. Las pantallas o visores estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones u otros defectos y serán de tamaño adecuado al riesgo.

- **Protección de los oídos:**

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase los márgenes de seguridad establecidos, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas de aislamiento que proceda adoptar.

- **Protección de las extremidades inferiores:**

Para la protección de los pies se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad adaptadas a los riesgos a prevenir.

En los lugares que exista la posibilidad de perforación de suela por clavos, cristales, etc., es recomendable el uso de plantillas de acero flexible incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior según determina la legislación vigente.

La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con cubrepiés y polainas de cuero curtido o tejido ignífugo.

- **Protección de las extremidades superiores:**

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, etc., según las características o riesgos de los trabajos a realizar.

- **Protección del aparato respiratorio:**

Las mascarillas serán del tipo adecuado al riesgo, ajustarán completamente al contorno facial para evitar la entrada de aire sin depurar, determinarán las mínimas molestias al trabajador, se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y las partes en contacto con la piel serán de goma especialmente tratada o de neopreno para evitar la irritación de la epidermis. Los filtros corresponderán al contaminante producido. Se cambiarán con la frecuencia necesaria para evitar su colectación.

- **Cinturones de seguridad:**

Serán de cinta tejida de fibra sintética. La cuerda salvavidas será de nailon. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con las líneas eléctricas como por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída. Se vigilará especialmente la seguridad del anclaje y su resistencia.

7.3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En ausencia de homologación específica por organismo de la Administración especializado, las protecciones colectivas y resguardos de seguridad en trabajos, máquinas y herramientas, se ajustarán a los criterios habituales adoptados al respecto y las prácticas más comunes.

- Señales de tráfico y seguridad:
  - Estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- Extintores:
  - Serán de polvo polivalente, revisados en un contenido de carga dentro del año, y con el retimbrado de Industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

8.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales el empresario contratista deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de la salud en función de los riesgos inherentes al trabajo que van a realizar.

Deberá optarse por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.

- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.

- Cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Por todo lo anterior y dadas las especiales condiciones de estos trabajos, todos los trabajadores, tanto personal propio como subcontratado, habrá superado un reconocimiento médico previo. La empresa adjudicataria presentará antes del inicio de los trabajos los certificados de aptitud médica del personal que va a realizar los mismos.

8.2 ÁREA ACONDICIONADA PARA LOS TRABAJADORES Y BOTIQUÍN

En un área accesible y a refugio se dispondrá de una caseta de obra o el acondicionamiento de una construcción preexistente para servir de refugio, comedor y vestuario para los trabajadores de la obra.

En la caseta y en todos los vehículos existirá al menos un botiquín con material de primeros auxilios que se repondrá periódicamente, garantizándose la existencia en el mismo de los siguientes elementos:

- Desinfectante y antisépticos (agua oxigenada, alcohol y tintura de yodo). Gasas estériles.

- Pomada antiséptica.
- Algodón hidrófilo. Vendas.
- Esparadrapos.
- Apósitos adhesivos.
- Pomada para picadura de insectos
- Pomada para quemaduras
- Ducha portátil para ojos
- Torniquetes.
- Analgésicos.
- Termómetro.
- Tijeras.
- Vendas distintos tamaños
- Pinzas.
- Guantes desechables.

Si el personal es menor a 10 trabajadores, puede considerarse tener un botiquín de bolsillo o portátil.

8.3 SEÑALIZACIÓN DE TELÉFONOS DE INTERÉS EN VEHÍCULOS, CASETA, BOTIQUÍN, ETC

Igualmente existirá una señalización clara y visible de la ubicación del botiquín y de la ubicación de la lista donde figuren los teléfonos y direcciones de urgencias hospitalarias y de asistencia primaria más cercanos. Generalmente las dos cosas se encuentran juntas en la caseta de obra o el acondicionamiento de una construcción preexistente, que hará las veces de “enfermería” entre otras funciones. Los trabajadores deberán tener a la vista direcciones y teléfonos de los centros de asistencia más próximos, y de grupos de actuación en casos de emergencia, que para la zona de trabajo serán, al menos:

- S.O.S. Aragón, coordinación de emergencia: 112
- INTERVENCIÓN
    - Ayuda en carretera DGT: 900.12.35.05
    - Bomberos: 974.42.10.84
    - Socorro de Montaña: 974.50.20.83
- SANIDAD
    - Centro coordinación urgencias. Servicio Aragonés de Salud: 061
    - Hospital de Barbastro: 974.31.35.11
    - Ambulancias:.062
- ORDEN
    - Guardia Civil de montaña: 062
    - Guardia Civil de Monzón: 974 41 68 30

8.4 PRIMEROS AUXILIOS ANTE DAÑOS O LESIONES EN EL TRABAJO

En todos los casos de evacuación a un centro médico y si ésta no se realiza por personal sanitario, se intentará establecer contacto telefónico con el mismo para preparar la recepción o recibir eventuales ayudas.

- **Incendio accidental de la ropa de un compañero**

Tumbarle rápidamente para evitar que salga corriendo y se queme la cara y el pelo, sofocándole en el suelo las llamas.

- **Quemaduras producidas por fuego, metales calientes o sustancias combustibles.**

Tapar la zona con lo más estéril que se tenga y vendarlo. No quitar los restos de ropa quemados ni pinchar las ampollas.

- **Intoxicaciones respiratorias debidas a la inhalación del humo producido en un incendio.**

Alejarle lo más rápidamente posible del humo a un lugar con el aire lo más fresco y puro posible. Desabrocharle la ropa que le pueda dificultar la respiración. Con pérdida de conocimiento, ponerle de lado y en los casos más graves realizar un boca a boca.

9 SERVICIOS DE PROTECCIÓN

9.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa adjudicataria dispondrá de asesoramiento técnico de Seguridad y Salud como ayuda al jefe de los trabajos.

Se dispondrá de brigada de seguridad (oficial y peón) para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

9.2 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud cuando en la ejecución de los trabajos intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en los trabajos de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de los trabajos podrá recaer en la misma persona. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

- Coordinar las actividades de los trabajos para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por la empresa adjudicataria y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

9.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación de la Evaluación de riesgos, la empresa adjudicataria, antes del inicio de los trabajos, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de los trabajos. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de los trabajos, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de los mismos. Éste podrá ser modificado por la empresa adjudicataria en función del proceso de ejecución de los mismos, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la obra.

10 SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.

10.1 PROTOCOLO PREVIO A QUE SE PRODUZCA UNA EMERGENCIA.

En cada trabajo existirá con carácter mínimo un extintor, un botiquín de primeros auxilios, un listado de los teléfonos de las mutuas y centros asistenciales más próximos, y un medio de comunicación, que consistirá en un teléfono móvil con total capacidad de cobertura (en su defecto se podrán emplear emisoras y portófonos). Además, en cada trabajo existirá al menos un operario con formación en primeros auxilios y conocerá el manejo de los extintores.

- **Medios de comunicación:**

En todos los trabajos, el responsable del mismo dispondrá de un teléfono móvil para poder usarlo en caso de emergencia, con el fin de dar la alarma y las actuaciones necesarias.

- **Medios de lucha contra incendios:**

En todos los trabajos debe existir un extintor. También se deberá tener en cuenta que en la maquinaria de movimiento de tierras deberá disponerse un extintor. Se seleccionará el extintor correcto en función de los materiales existentes.

- **Medios de evacuación:**

Se dispondrá de un vehículo que podrá ser empleado en caso de necesidad de evacuación de la zona, e incluso en caso de traslado de un accidentado, o para cualquier actuación asociada a una emergencia.

En este Plan de Seguridad quedan reflejados los teléfonos y direcciones de los Centros de Salud y/o Hospitales más cercanos al recinto de la obra (Apartado 11.3).

10.2 DELIMITACIÓN ÁREAS CON RESIDUOS PELIGROSOS Y ESCOMBROS.

La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.

El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.

10.3 NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO Y COORDINACIÓN EN EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

- La adopción del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. o Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10.4 PROTOCOLO DE ATENCIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

- No se dejará al accidentado sólo bajo ningún concepto.
- No se le administrará agua, alimento o algún tipo de medicamento, hasta recibir instrucciones estrictas del personal de emergencias 112.
- Si el accidente es considerado leve, por el personal cualificado del 112, el herido será trasladado en camilla hasta un punto de evacuación seguro.
- Si el accidente es grave, no se trasladará ni moverá al accidentado bajo ningún concepto.
- Siempre se mantendrá la calma y se aplicaran nociones básicas de primeros auxilios.
- Durante los desplazamientos, nunca ningún trabajador se encontrará solo bajo ningún concepto, mínimo con un compañero.

10.5 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LEVE

- El accidentado, o en caso de no estar éste en condiciones de informar, la persona que se percate del accidente, deberá informar del accidente Encargado de Obra.
- El Encargado de obra, en caso de accidente comunicará inmediatamente al Responsable de la Actuación (Jefe de obra) y en caso de no encontrarse éste al Responsable de Prevención (Técnico de Prevención), qué tipo de accidente se ha producido.

- Una vez trasmitido el accidente al responsable de la actuación, y con el consentimiento de éste, el Técnico extenderá un volante de accidente para derivar al accidentado a la mutua o servicio de atención primaria correspondiente. Es imprescindible la entrega del volante de accidente para una asistencia con tratamiento de accidente laboral.

- Tras la atención del accidentado por los servicios médicos, se derivará a la empresa, en el plazo más breve posible, la documentación pertinente del accidentado para gestionar el accidente laboral, si así procede.

- El técnico responsable deberá realizar un parte de investigación de accidente, de forma que se recojan la mayor cantidad de datos posibles relevantes respecto del accidente.

10.6 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE GRAVE

Se dará prioridad a la llamada al Servicio de Emergencia (112) para posteriormente llevar a cabo el protocolo de actuación marcado para Accidentes leves previamente descrito.

En cualquiera de los casos se seguirán las siguientes instrucciones tras ser atendido el accidentado:

- Comunicación del accidente laboral a las oficinas de la empresa por parte del encargado o jefe de obra.

- A partir de este momento, y en función del tipo de accidente, se aplicará el protocolo administrativo interno de la empresa constructora (comunicación a la Inspección Laboral, Investigación de accidente,)

10.7 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador, durante la ejecución de los trabajos, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de los trabajos.

Dará cuenta de este hecho, a los efectos oportunos, a la Inspección y Seguridad Social de la provincia en que se realiza el trabajo. Igualmente notificará a los contratistas, y en su caso a los subcontratistas y/o trabajadores autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

10.8 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LOS TRABAJOS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de los trabajos o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

10.9 REUNIONES DE COORDINACION

Durante el período de ejecución de los trabajos se realizarán una serie de reuniones de coordinación del comité de seguridad y salud. En las que se evaluará el estado de los trabajos, los índices y estadísticas de siniestralidad.

Si fuera necesario convocar cualquier reunión extraordinaria no programada inicialmente, será convocada por el coordinador de seguridad y salud, explicando los motivos y el orden del día de la reunión.

De cada una de las reuniones previstas, el comité de seguridad y salud emitirá un acta y un informe de estado de los trabajos en materia preventiva

10.10 DERECHO DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

11 COORDINACIÓN EMPRESARIAL

11.1 PARTICIPACIÓN DE ALGÚN COLABORADOR O UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA ALQUILADA.

Cuando se decida la participación de algún colaborador o la utilización de maquinaria alquilada en su ejecución, con el fin de establecer la coordinación empresarial oportuna, deberá ponerse este hecho en conocimiento de la Dirección de Obra correspondiente. De igual forma, se informará al Coordinador de Seguridad y Salud sobre las subcontrataciones anotadas en el Libro de Subcontratación antes al inicio de los trabajos.

Antes del inicio de los trabajos se convocará una reunión de seguridad con el responsable de los trabajos de la empresa colaboradora, el técnico de prevención y el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra en la que se proporcionará la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo, las medidas de prevención y protección que deberán adoptarse, así como las medidas de emergencia a aplicar, siendo responsabilidad de los colaboradores el hacer llegar esta información a sus propios trabajadores.

La información facilitada consistirá en la entrega al responsable en materia de Seguridad de la empresa colaboradora, o al trabajador autónomo contratado de aquellas partes del Plan de Seguridad y Salud de la obra que sean de aplicación a la actividad que desarrollará el colaborador en la actuación contratada, las normas preventivas, la relación de equipos de protección y las medidas de emergencia a adoptar en la obra. De ello quedará constancia por escrito a través de un Acta de Adhesión al PSS.

En virtud del R.D. 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, sobre coordinación de actividades empresariales, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las empresas cuya concurrencia se estime probable deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho R.D. 171/2004. El deber de cooperación se deberá aplicar a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

- Las empresas concurrentes se informarán recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que

puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, y en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia. La información debe ser suficiente y se proporcionará antes del inicio de las actividades, cuando se pueda producir un cambio en las actividades concurrentes que resulte relevante a efectos preventivos, y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito en el caso de que alguna de las empresas generara riesgos calificados como graves o muy graves.

- Si como consecuencia de los riesgos de las labores concurrentes se produjera un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo. Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo se comunicarán de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los operarios de las restantes empresas presentes en el centro de trabajo.

- La información proporcionada deberá ser tenida en cuenta por las empresas concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva. Por lo tanto, en el supuesto de previsible concurrencia el empresario contratista deberá actualizar su Plan de Seguridad, integrando en el mismo los procedimientos, medios de coordinación establecidos,, mediante los cuales se eliminen los riesgos que se pudieran derivar de dicha situación de concurrencia.

La coordinación empresarial se establecerá de forma documental con las empresas colaboradoras, por medio de la cual se verifique el cumplimiento de la ley de prevención. La documentación solicitada a las empresas subcontratistas y que deberán presentar para poder comenzar la colaboración se describe en los siguientes puntos:

11.2 RESPECTO A LA EMPRESA:

Justificación de encontrase al corriente de pago de las cuotas de la Seguridad Social, que deberá incluir a todos los trabajadores que vayan a trabajar en las actuaciones contempladas por el contrato. Hay que aportar TC1 y TC2, informe ITA (Informe Trabajadores en Alta), y certificado de estar al corriente de pagos de la Seguridad Social, todos estos documentos actualizados mensualmente.

a) Seguro de Responsabilidad Civil.

b) Certificado positivo de la Agencia Tributaria

c) Seguros de vida y de invalidez permanente establecidos en convenio. Se aportará el justificante de pago.

d) Designación de un Responsable de Seguridad y Salud de la empresa ante la empresa.

e) Descripción de la organización en materia preventiva de la empresa.

f) Acreditación por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva.

g) Certificación de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas (REA), solicitada dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

h) Justificación del cumplimiento de la reglamentación de la Seguridad Industrial, si fuera necesario (por ejemplo: transporte de mercancías peligrosas).

i) Formato de información a subcontratistas rellenado para dar fe que se le ha entregado el plan de seguridad y salud de la obra.

11.3 RESPECTO A LOS TRABAJADORES:

a) Justificación de la información recibida sobre los riesgos inherentes al puesto de trabajo.

b) en general, y a la actuación objeto del contrato en particular. Se trata de un documento individualizado para cada uno de los trabajadores, y deberá estar firmado por el propio trabajador.

c) Justificación de la formación impartida a los trabajadores en materia de prevención de riesgos. Esta formación debe ser especificada para cada puesto de trabajo. El justificante es un documento individualizado para cada uno de los trabajadores, debe contener el temario recibido y estará firmado por el propio trabajador y por la persona encargada de impartir dicha formación por parte de la empresa.

d) Certificado de aptitud médica de los trabajadores que van a participar en los trabajos, de acuerdo con los reconocimientos médicos específicos efectuados.

e) Entrega epis

f) Autorización al uso de la maquinaria por parte de los trabajadores.

g) Fotocopia DNI o Permiso de residencia

11.4 RESPECTO A LA MAQUINARIA

a) Justificación documental que acredite la adecuación al R.D. 1215/1997 (Reglamento sobre equipos de trabajo) de toda la maquinaria a emplear en la actuación objeto del contrato.

b) Manual del operador. (Se debe proporcionar en el idioma del país en el que se comercialice la máquina y debe estar disponible en la máquina).

c) Libro de mantenimiento, con el sello y firma de cada revisión de la máquina, de acuerdo a su plan de mantenimiento o certificado de mantenimiento.

d) Certificado CE de la máquina.

e) Certificado CE de elementos adicionales.

f) En caso de maquinaria matriculada, además de todo lo anterior, nos proporcionaran también:

g) Permiso de circulación.

h) Ficha técnica de la máquina.

i) ITV.

j) Seguro de la máquina

En el caso de que una empresa colaboradora subcontrate parte de la actividad, siempre bajo criterios la ley de subcontratación, deberá informar por escrito y exigirles todos los cumplimientos legales.

11.5 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen:

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.

- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).

- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.

- Incluir la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

Así mismo, el capítulo IV del R.D. 1109/2007, que modifica la ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, desarrolla reglamentariamente el Libro de Subcontratación. Se determina su formato, su habilitación por la autoridad laboral y su régimen de funcionamiento, precisando aspectos tales como la práctica de las anotaciones, el acceso a la información por otros sujetos intervinientes en las obras de construcción o las autorizaciones excepcionales de la dirección facultativa, en los casos en que están previstas por superarse los niveles de subcontratación previstos en el artículo 5 de la Ley 32/2006.

La adquisición del Libro de Subcontratación depende de la empresa encargada del proyecto, de forma que se apliquen las medidas precisadas en el mencionado Real Decreto, entre ellas, la obligatoriedad de su permanencia en la obra.

No se iniciará ninguna actividad en la obra sin que antes se haya dado un estricto cumplimiento de la Ley 32/2006.

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.

- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997. o Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular.

- El mantenimiento de los trabajos en buen estado de orden y limpieza. El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

- La recogida de materiales peligrosos utilizados.

- La adopción del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre todos los intervinientes en los trabajos.

- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

12 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en los trabajos y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza el trabajo. Igualmente notificará dichas anotaciones a los contratistas y a los representantes de los trabajadores.

13 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR EL RIESGO DE INCENDIO/EXPLOSIONES.

Los incendios forestales son muy peligrosos, dada la abundancia de material inflamable que hay en los bosques, los cambios repentinos de la dirección del viento y la inaccesibilidad del terreno. Los incendios son impredecibles: se propagan rápidamente y pueden cambiar repentinamente de rumbo siguiendo la dirección del viento.

A menudo, estos incendios provocan lesiones graves y muertes, además de importantes daños forestales. El fuego causa quemaduras, asfixia, problemas respiratorios e irritación ocular.

Al trabajar en explotaciones al aire libre cercanas a bosques y pinares, se ha de tener un plan para facilitar la localización evacuación en caso de emergencia. Tener presente que quizás sea necesario actualizar el plan de emergencias periódicamente según la dirección del viento, el número de personas presentes, la maquinaria que se esté utilizando, la localización y la topografía.

Asegurarse de que se dispone de medios de comunicación fiables:

- Si se dispone de teléfono móvil, comprobar que tiene cobertura constante o, en caso contrario, que puede llamar al 112 (servicios de emergencia);
- Si se utilizan radios, comprobar que todos los usuarios están en su rango de frecuencias; si la señal es débil o no es fiable, use un teléfono satelital.

Otras medidas para evitar incendios:

- Nunca se repostará o rellenará el depósito de combustible de la desbrozadora/motosierra en marcha con el motor en marcha.
- Evitar el vertido accidental de combustible. En caso de producirse recoger los restos con absorbente adecuado (sepiolita).
- Realizar el repostaje de combustible/aceite en los equipos mediante un bidón con sistema adecuado para evitar posibles derrames
- Mantener los motores limpios de grasas, derrames de aceite y combustible.
- Vigilar el lugar donde se deja la herramienta y la maquinaria, sobre todo en terrenos secos, donde se debe evitar el contacto de partes calientes de estos equipos con matorrales, maleza, etc.. debido a la posibilidad de producirse un incendio.

La participación en la extinción de incendios forestales (como puede ser la ocupación de brigadas forestales y bomberos) es una actividad de enorme riesgo para los trabajadores debido al estrés que produce la emergencia, a que utilizan herramientas que son transportadas por terrenos accidentados, a la conducción de vehículos pesados, al trabajo en turnos y por guardias, etc. El comportamiento del fuego es impredecible en multitud de ocasiones, lo que genera una gran incertidumbre a unos trabajadores que desarrollan la actividad en condiciones extremas de temperatura. Además, los trabajadores están expuestos a humos, gases y al fuego.

En estas situaciones se deberán adoptar entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El personal que participa en las labores de extinción debe contar con la debida capacitación, conocedor del comportamiento del fuego, de las herramientas que utilizan y de la zona donde realiza su actividad.

- El personal debe estar adiestrado en cuanto a la forma al uso de las herramientas de extinción, el tendido de mangueras y sus complementos, manejo de emisoras, subida y bajada de medios, etc...

- Los trabajadores deben adquirir la formación adecuada para evitar disfunciones, sobre todo en la organización del combate contra los incendios, los riesgos propios de su actividad, así como las medidas a tomar en primeros auxilios y asistencia sanitaria inmediata.

- El personal debe contar con la edad adecuada y haber superado las pruebas de aptitud física y de conocimiento que se establezcan. Asimismo, deben contar con los EPI necesarios.

Para subir a un helicóptero, hay que mantener una distancia al menos de 40 metros mientras los rotores estén girando. Para bajarse, hay que dirigirse hacia la parte delantera del aparato. En el caso de que el helicóptero no pueda aterrizar, saltar con ambos pies a la vez y separados desde el patín.

En el incendio, lo primero es reconocer el lugar, decidir sobre la zona adecuada de ataque, procurando que sea un lugar abierto y determinando la ruta de escape por si resulta necesario. No trabajar alrededor de las líneas eléctricas hasta no estar seguro de que están desconectadas.

No se debe trabajar solo, siempre en contacto visual y sonoro con el resto del personal. No se debe trabajar más de doce horas de forma continuada.

En el empleo de herramientas, mantener una distancia de seguridad con los compañeros de al menos 4 metros.

En caso de estar cerca de una máquina en una zona de pendiente, no ubicarse precisamente por debajo o por encima, para evitar aplastamientos.

Evitar trabajar en laderas y barrancos con fuego ascendente. En caso de peligro inmediato intentar pasar a la zona ya quemada, no desobedeciendo jamás las órdenes.

14 RIESGOS QUE NO PUEDEN ELIMINARSE Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Frente a los riesgos laborales que no puedan eliminarse, conforme a lo señalado en el apartado anterior, se indican a continuación las Técnicas Operativas de Seguridad Generales a aplicar, así como las condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

14.1 TÉCNICAS OPERATIVAS DE SEGURIDAD GENERAL

Son aquellas encaminadas a eliminar las causas y a través de ellas corregir el riesgo. Son las técnicas que verdaderamente hacen Seguridad, pero no se pueden aplicar correcta y eficazmente si antes no se han identificado las causas.

Según el objeto de su acción se dividen en:

Sobre el Factor Técnico:

Concepción:

- Diseño y proyección de ejecución

Corrección:

- Sistemas de Protección Colectiva
- Defensas y Resguardos
- Equipos de Protección Individual
- Normas de Seguridad
- Señalización y Balizamiento
- Mantenimiento Preventivo

Sobre el Factor Humano:

Adaptación del personal

Selección según aptitudes psicofísicas

Habilitación de suficiencia profesional

Cambio de comportamiento:

- Formación
- Adiestramiento
- Propaganda.
- Acción de Grupo
- Disciplina
- Incentivos
- Técnicas Analíticas

Mediante la aplicación de Técnicas Operativas se intenta aminorar las consecuencias de los siniestros mediante la aplicación de medidas correctoras que, modificando las causas, permitan la anulación de los riesgos o que disminuyan las consecuencias cuando las medidas correctores son imposibles.

14.2 TÉCNICAS OPERATIVAS DE CONCEPCIÓN

Sobre el Factor Técnico

Son indudablemente las más importantes y rentables para la Seguridad. Con ellas podemos obtener garantías de Seguridad a pesar de la conducta humana.

14.2.1 DISEÑO Y EJECUCIÓN

La memoria ha considerado y definido las condiciones de uso y conservación de la obra a construir.

También se han integrado aquellos riesgos previsibles e inevitables (naturaleza de los trabajos, máquinas y equipos necesarios) así como la información adecuada para la perfecta planificación de los trabajos por parte de los agentes implicados.

14.2.2 TÉCNICAS OPERATIVAS DE CORRECCIÓN

Sobre el Factor Técnico

La aplicación de las Técnicas Operativas de Corrección significaría que el Proyecto no ha sido realizado bajo los criterios de Seguridad Integrada enunciados en el apartado anterior.

Su acción se centra en la mejora de las condiciones peligrosas detectadas en Instalaciones, Equipos y Métodos de Trabajo ya existentes.

Estas condiciones, detectadas mediante Técnicas Analíticas, presentan riesgos definidos, cuya corrección puede hacerse mediante las Técnicas que se relacionan a continuación.

Su exposición sigue un orden fijado por la preferencia que se debe tener al seleccionar una o más de ellas para corregir un riesgo. Dicho de otro modo, únicamente debe utilizarse una de ellas cuando no sea posible material o económicamente, la aplicación de otra anterior:

- **Sistemas de protección colectiva:**

Son medidas técnicas y equipos que anulan un riesgo o bien dan protección sin condicionar el proceso productivo Son en realidad un escudo entre el riesgo (que sustancia en forma de peligro provocando el incidente/accidente) y las personas.

- **Defensas y resguardos:**

Si la aplicación de Sistemas de Protección Colectiva es inviable, se debe acudir al confinamiento de la zona de energía fuera de control o de riesgo, mediante la interposición de defensas y resguardos entre el riesgo y las personas generalmente el acudir a este tipo de protección suele denotar un grave defecto de concepción o diseño de origen.

- **Equipos de protección individual:**

Como tercera opinión prevencionista acudiremos a las Protecciones Personales, que intentan evitar lesiones y daños cuando el peligro no puede ser eliminado. Son de aplicación como último recurso ya que presentan el inconveniente de que su efectividad depende de su correcta utilización por los usuarios (motivación y conducta humana).

- **Normas de seguridad:**

Si ninguna de las Técnicas anteriores puede ser usada o si su aplicación no nos garantiza una seguridad aceptable, es preciso acudir a la imposición de Normas, entendiendo por tales las consignas, prohibiciones y métodos seguros de trabajo que se imponen técnicamente para orientar la conducta humana.

- **Señalización y balizamiento:**

La señalización o advertencia visual de la situación y condicionantes preventivos en cada trabajo es una Técnica de Seguridad a emplear, ya que el riesgo desconocido, por el mero hecho de ser desconocido, resulta peligroso. Señalizar y balizar, es pues descubrir riesgos. Es una técnica de gran rendimiento para la Prevención.

- **Mantenimiento preventivo:**

Dada la similitud entre avería y accidente, todo lo que evite averías evitará accidentes. El establecimiento de un programa sistemático de Mantenimiento Preventivo es antagonismo con un mero Mantenimiento Correctivo, es el arma más eficaz para erradicar la aparición intempestiva de imprevistos causantes directos de incidentes/accidentes.

Sobre el Factor Humano:

Se identifican como aquellas que luchan por influir sobre los actos y acciones peligrosos, esto es, son los que intentan eliminar las causas humanas de los accidentes.

Si bien son necesarias para la Prevención, hasta el momento actual su aplicación ha producido una baja rentabilidad de la inversión prevencionista en ese campo y su aplicación, si no va acompañada de una concienciación social paralela, no proporciona garantías de que se eviten accidentes.

- **Adaptación del personal:**

Seleccionando al trabajador según sus aptitudes y preferencias para ocupar puestos de trabajo concretos (p.e. test de selección)

Homologando las habilidades y capacitación de cada operario para el manejo de equipos y el desempeño seguro de la tarea a realizar.

Cambio de comportamiento: formación, adiestramiento, propaganda, acción de grupo., disciplina, incentivos.

14.3 CONDICIONES PREVENTIVAS DE ENTORNO DE LA ZONA DE TRABAJO

La zona de acopio de materiales se realizará de conformidad a los Procedimientos Operativos de Seguridad, fijándose los siguientes criterios generales:

Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y paso.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

14.4 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA DURANTE LOS TRABAJOS

Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

14.4.1 ACCESOS A LA OBRA

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 km./h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

Establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de trabajo y paso, de forma que queden apoyados los puntos de luz sobre bases de aislantes.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

14.4.2 ACOPIOS

Todo el material, así como la maquinaria que se tengan que utilizar, se encontrará perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

15 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

15.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en esta parte se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. **Estabilidad y solidez:**

   Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

   El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

2. **Exposición a riesgos particulares:**

   Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

3. **Temperatura:**

   La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

4. **Espacio de trabajo:**

   Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimiento para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

5. Primeros auxilios:

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

6. Servicios higiénicos:

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

En este tipo de trabajo, donde existe una gran movilidad geográfica debido a las características de éste, se considerará que los servicios higiénicos están localizados en el lugar (hostal, pensión, hotel, etc.) donde se alojen los trabajadores durante la ejecución de los trabajos.

7. Disposiciones varias:

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

15.2 ACTUACIONES PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Además de las actuaciones de prevención concretas a aplicar a cada una de las operaciones que se realicen en la obra, es necesario implantar durante su desarrollo otra serie de actuaciones dirigidas a procurar un mayor grado de seguridad y confianza durante la ejecución de estas actividades, y en las mejores condiciones de salud posible.

- **Información**

Todo el personal (propio, subcontratado o trabajador autónomo) antes de entrar en la obra recibirá la siguiente información:

Información de los riesgos existentes en la obra, de carácter específico, concreto de la obra en la que se encuentra.

Información de las medidas de seguridad utilizadas, precauciones y medidas correctoras a utilizar para evitar o paliar los riesgos identificados. De ello quedará constancia escrita, Además, el personal deberá llegar a la obra habiendo recibido de parte de su empresario la información sobre riesgos laborales de su puesto de trabajo, las máquinas o herramientas que utilizan, las actividades propias de su profesión, etc.

La información general de un puesto de trabajo y una profesión, con la variabilidad que esta pueda tener. A la vez que se informa de los riesgos, se debe informar de las medidas preventivas, y correctoras a aplicar con cada uno de ellos.

- **Formación**

Todo el personal (propio, subcontratado o trabajador autónomo) tendrá la formación suficiente y adecuada.

En HUESCA a 19 de noviembre de 2021

El Ingeniero Agrónomo:

Sergio Diloy Monge.

2021

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA: PLANOS

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

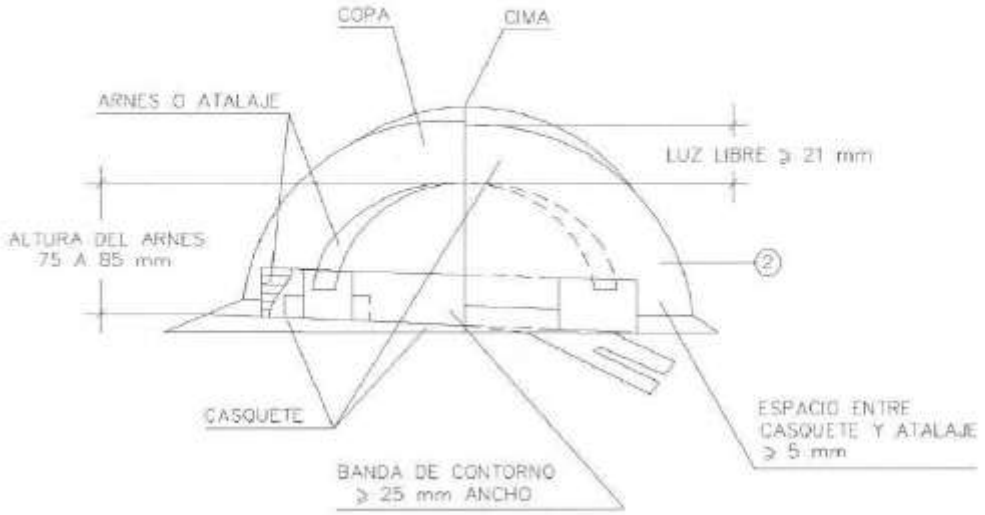
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR- HUESCA

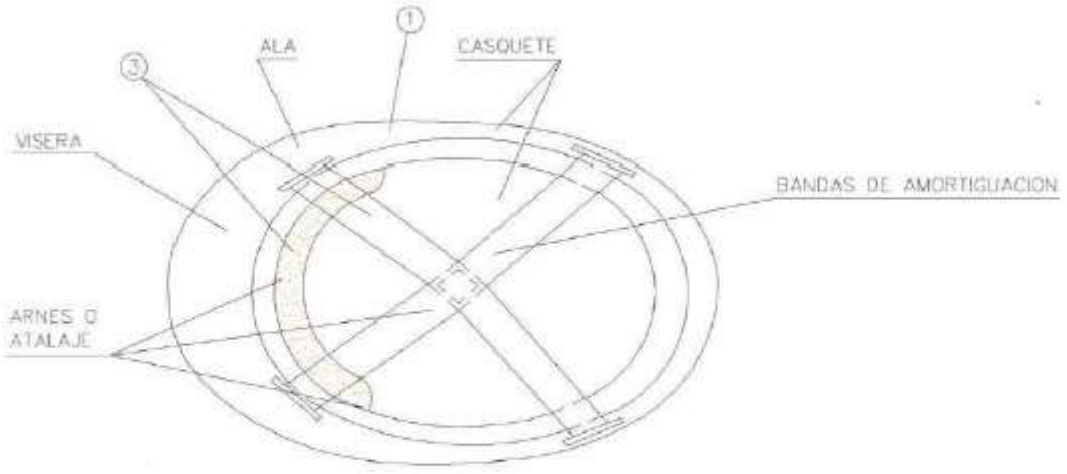
INDICE

1 PPROTECCIONES PERSONALES 2
2 SEÑALES EN OBRA 7
2.1 SEÑALES DE BALIZAMIENTO 7
2.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA 8
2.3 SEÑALES DE PROHIBICIÓN 8
2.4 SEÑALES DEOBLIGACIÓN 9
2.5 SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 9
2.6 SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO 10
3 SEÑALES DEL OPERARIO 10
4 ESCALERAS Y ANDAMIOS 12
5 REDES 16
6 VALLAS Y BARANDILLAS 17
7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR TIPO 18
8 MAQUINARIA 19
9 PROTECCIÓN DE ZANJAS Y ENTIVACIONES 20
10 ANCLAJE DE CINTURÓN DE SEGURIDAD 21
11 SUJECIÓN DE ELEMENTOS EN CARGAS VERTICALES 22
12 ACTUACIONES DE PRIMEROS AUXILIOS 24

1 PPROTECCIONES PERSONALES

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO





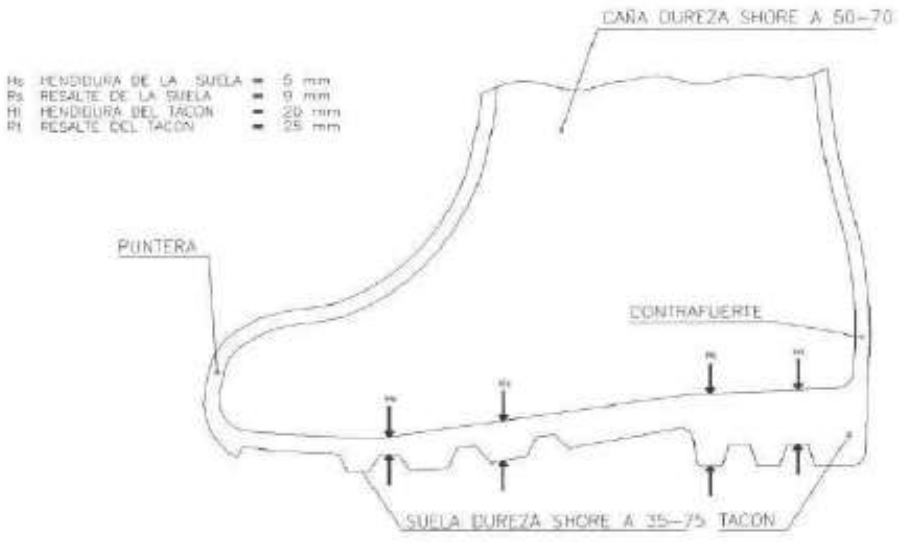
1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

PLANO 1

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

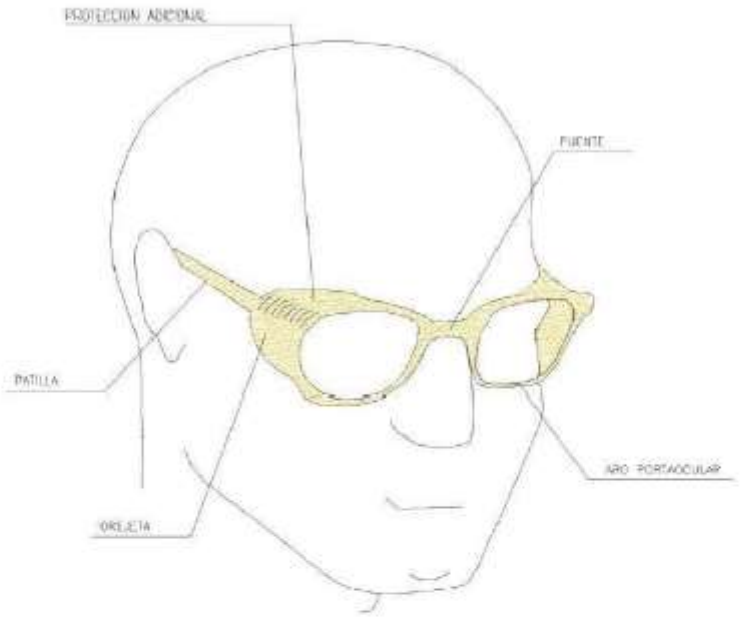


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

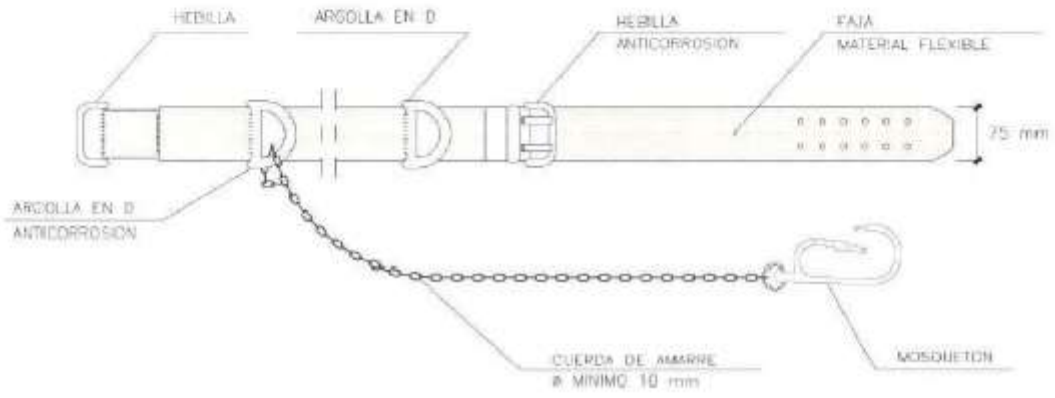


PLANO 2

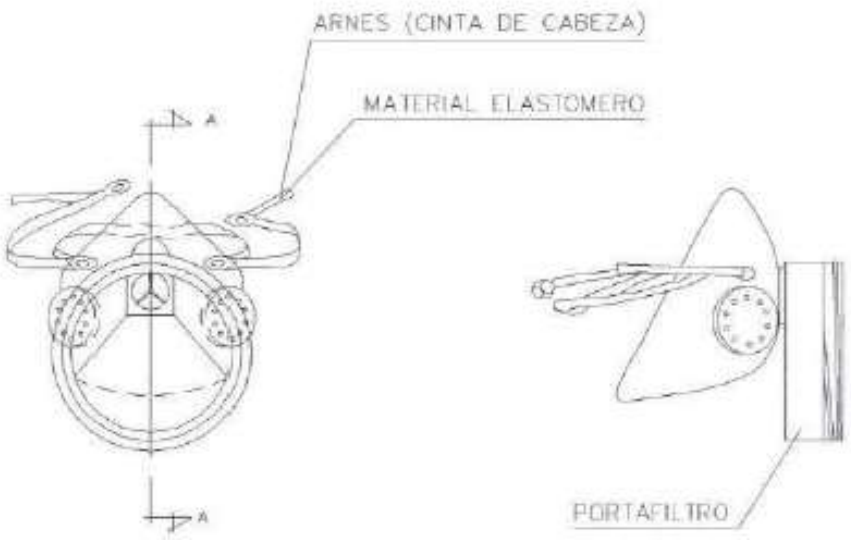
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

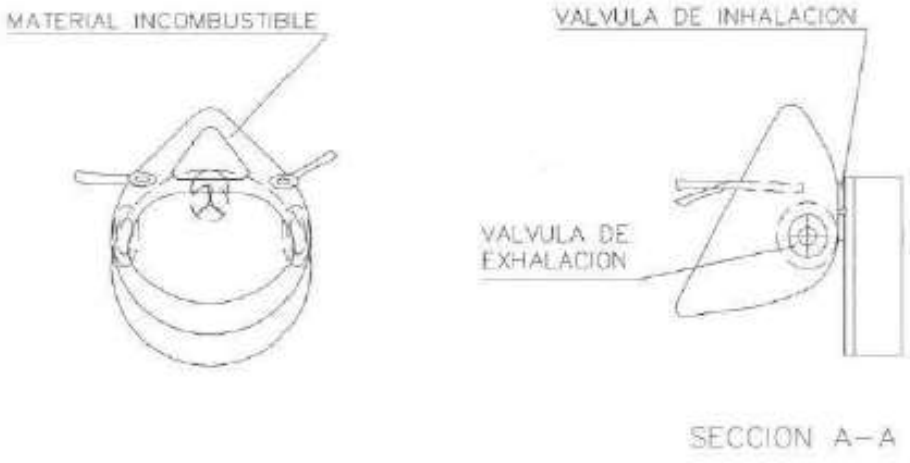


CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2



PLANO 3


ARNES (CINTA DE CABEZA)
MATERIAL ELASTOMERO
A
A
PORTAFILTRO


MATERIAL INCOMBUSTIBLE
VALVULA DE INHALACION
VALVULA DE EXHALACION
SECCION A-A

PLANO 4

PROTECCIONES PERSONALES



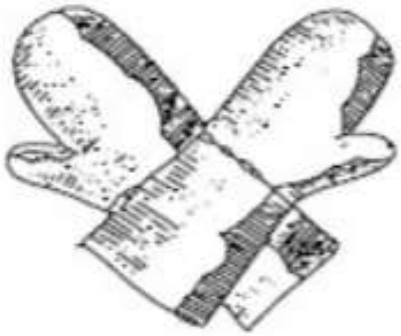
CUERO



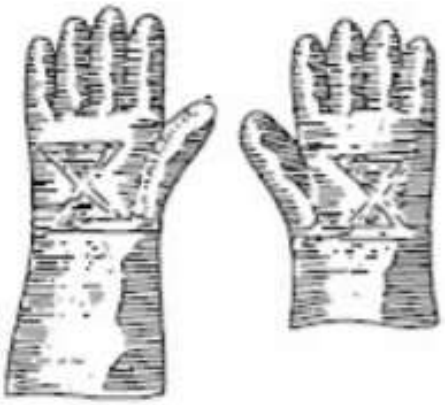
AISLANTES



AISLANTES



MANOPLAS



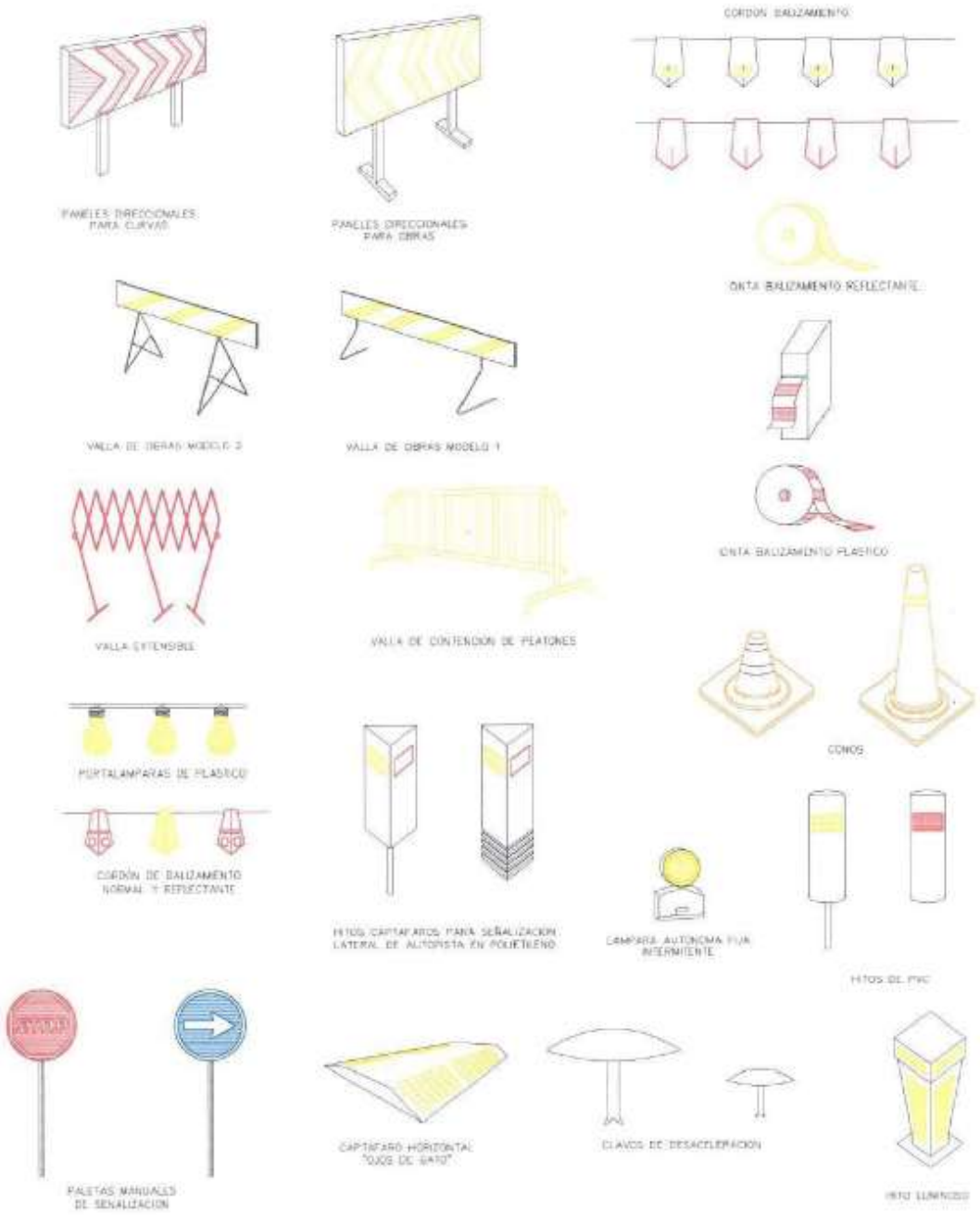
CUERO REFORZADO



PLANO 5

2 SEÑALES EN OBRA

2.1 SEÑALES DE BALIZAMIENTO



PLANO 6

2.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA



PLANO 7

2.3 SEÑALES DE PROHIBICIÓN



PLANO 8

2.4 SEÑALES DEOBLIGACIÓN



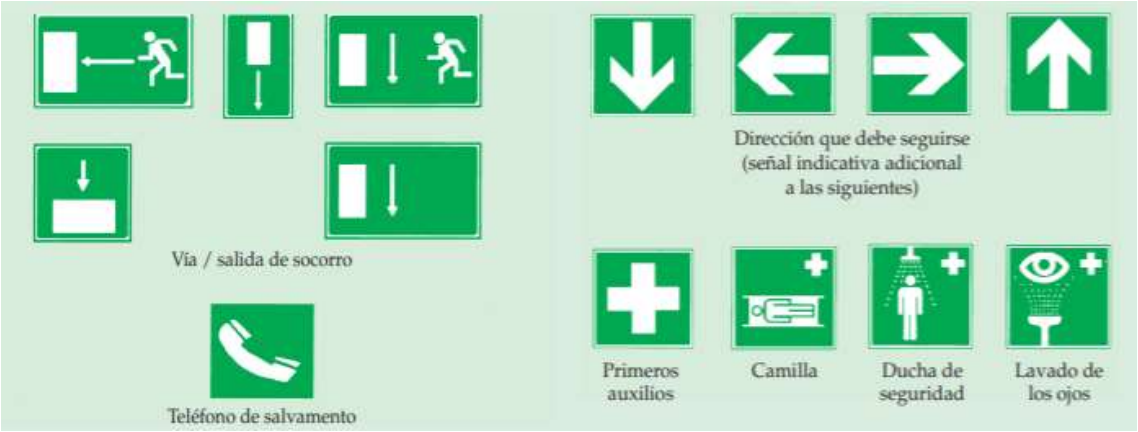
PLANO 9

2.5 SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



PLANO 10

2.6 SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



PLANO 11

3 SEÑALES DEL OPERARIO

Significado	Descripción	Ilustración
Detener el tránsito	Señalista de frente al tránsito y con la bandera extendida horizontalmente hacia el carril donde opera en posición estacionaria, de modo que toda ella sea visible. Para mayor énfasis podrá levantar su mano libre con la palma de la misma frente a los vehículos que se aproximan	
Continuar la marcha	Señalista parado paralelo al sentido del tránsito y con la bandera y el brazo debajo de la línea visual de los conductores, indicará que el tráfico prosiga su marcha moviendo su mano libre. No se debe usar la bandera para indicar que el tráfico prosiga o reanude su marcha	
Alertar del Tráfico Disminuir la velocidad	Señalista parado frente al tráfico agitando la bandera despacio, en un movimiento hacia arriba y hacia abajo sin levantar el brazo sobre su posición horizontal	

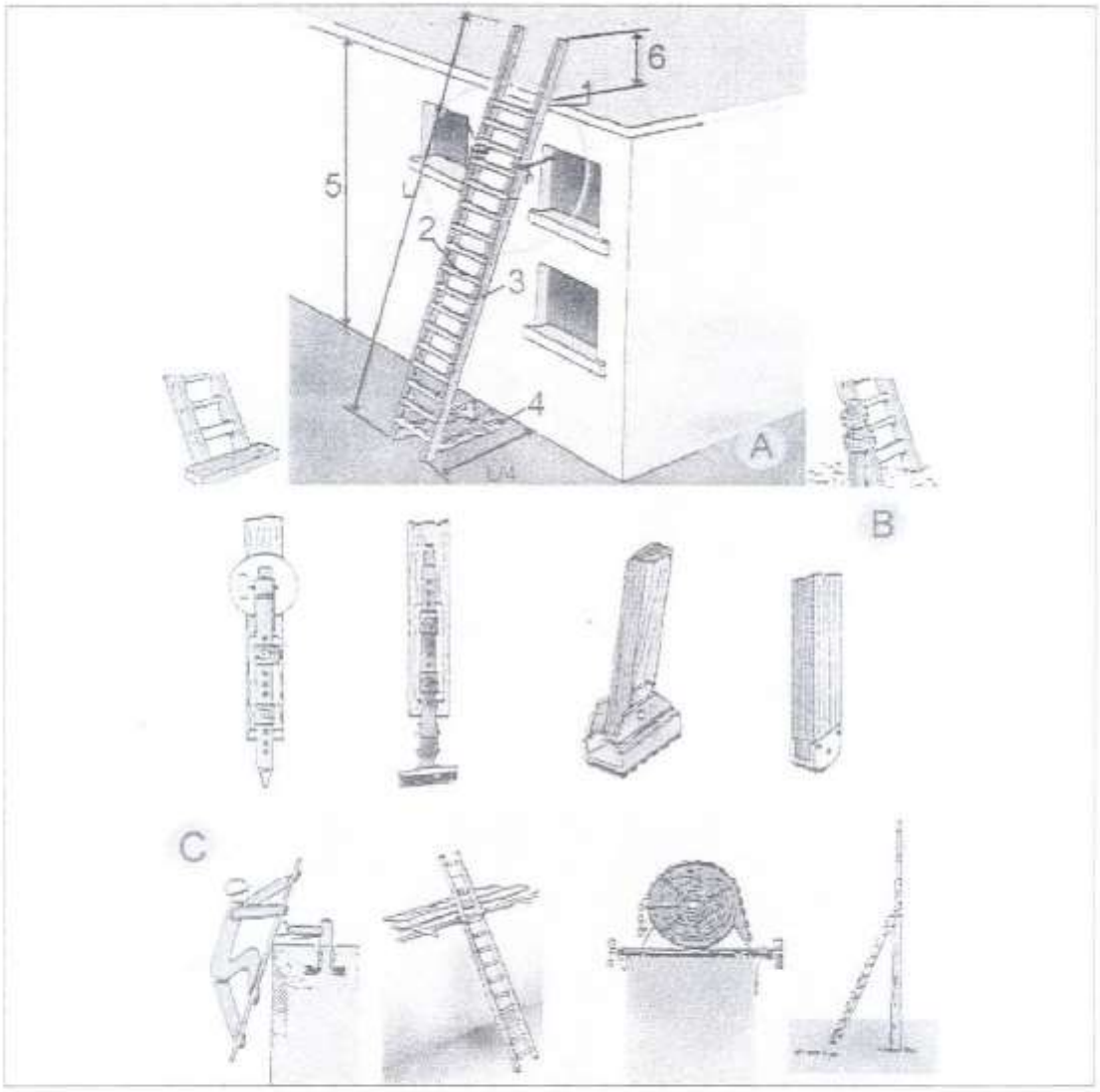
PLANO 12


1 LEVANTAR LA CARGA
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE
4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA
6 BAJAR LA CARGA
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE
8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE
10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA
13 SACAR PLUMA
14 METER PLUMA
15 PARAR

PLANO 13

4 ESCALERAS Y ANDAMIOS

Escaleras de mano
Detalles

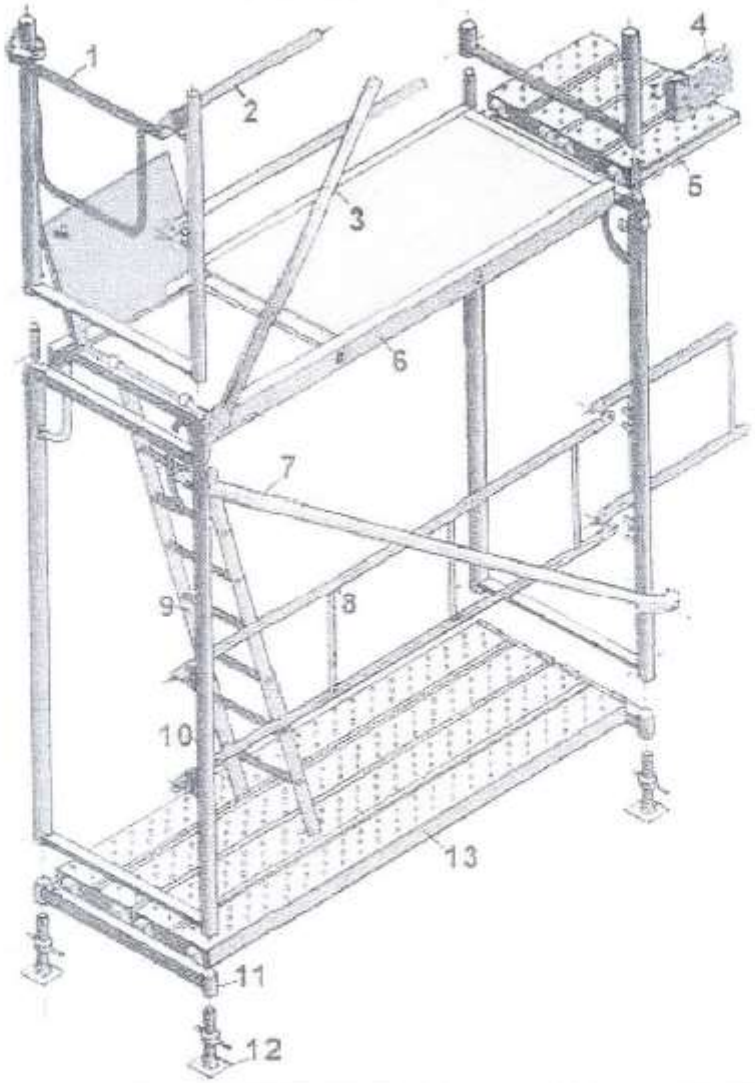


A. ESCALERAS DE MANO
1. Punto de apoyo
2. Peldaños ensamblados
3. Largueros de una sola pieza
4. Base
5. Hasta 5 m. para escaleras simples
   Hasta 7 m. para escaleras reforzadas
6. Mínimo 1 m.

B. MECANISMOS ANTIDESLIZANTES.
C. SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR.

PLANO 14

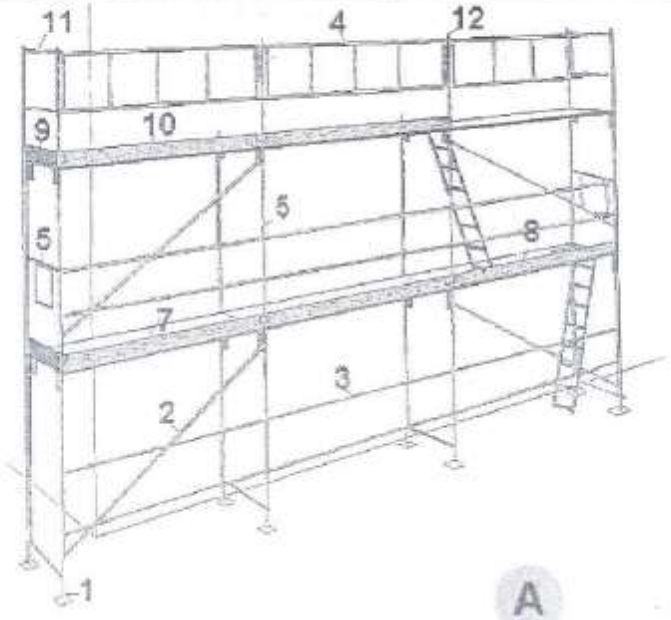
Andamios de fachada
Perspectiva

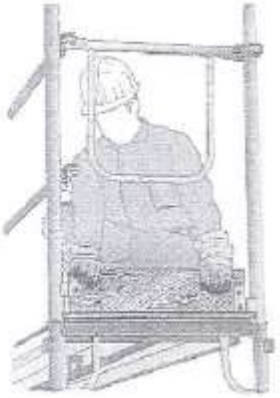


1. Barandilla esquinal
2. Larguero
3. Diagonal de punto fijo
4. Rodapie
5. Pasador
6. Plataforma con tramoilla
7. Diagonal con abrazadera
8. Barandilla
9. Escalera de aluminio
10. Marco
11. Soporte de inicación
12. Placa
13. Plataforma metálica

PLANO 15

Andamios de fachada
Detalles



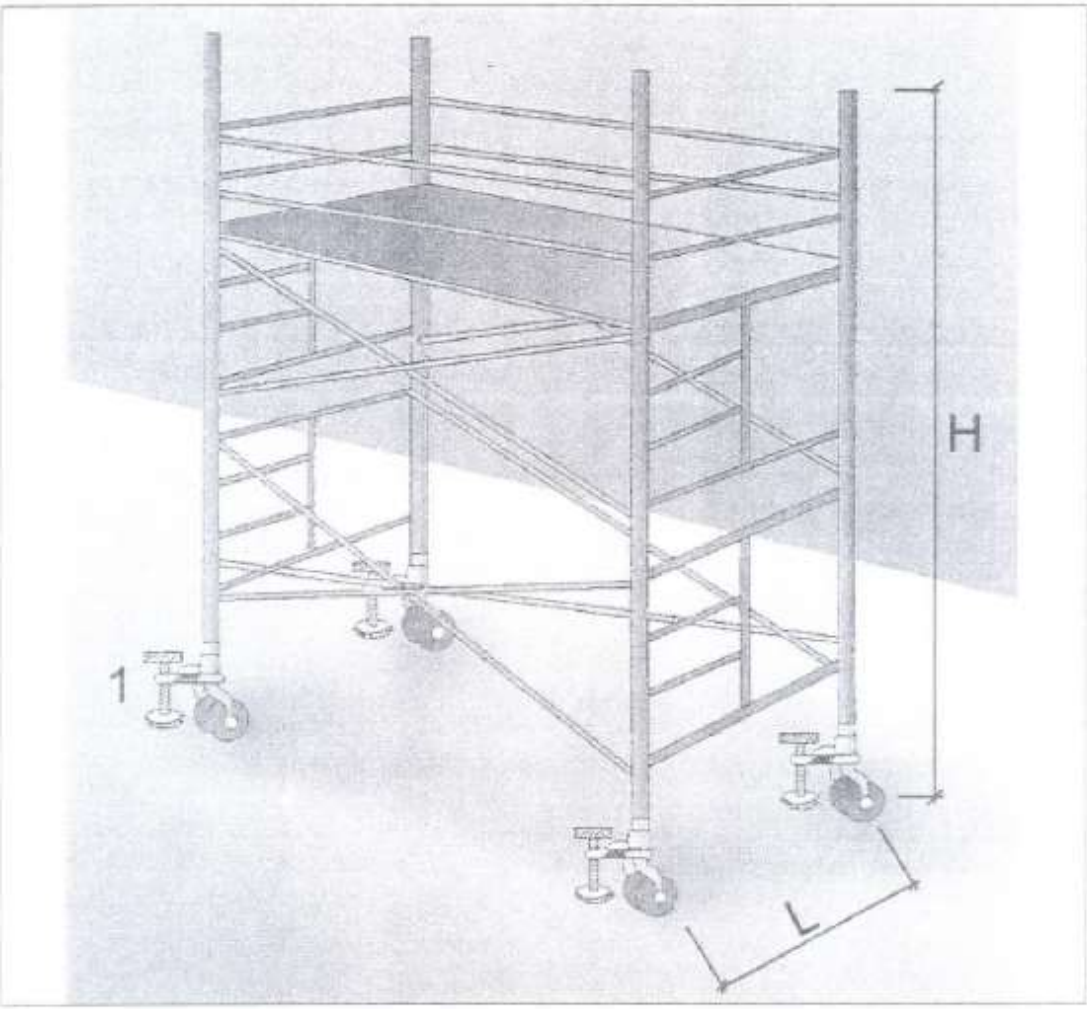


A. PERSPECTIVA.
1. Placa.
2. Diagonal.
3. Larguero.
4. Barandilla.
5. Barandilla esquinal.
6. Marco.
7. Plataforma.
8. Plataforma con trampilla.
9. Rodapie.
10. Rodapie.
11. Suplemento barandilla.
12. Pie de barandilla.

B. DETALLE.

PLANO 16

Andamios metálicos sobre ruedas
Perspectiva



1. Suplemento telescópico opcional.

L = 1 / 5 H cuando H sea menor de 7,5 mts.

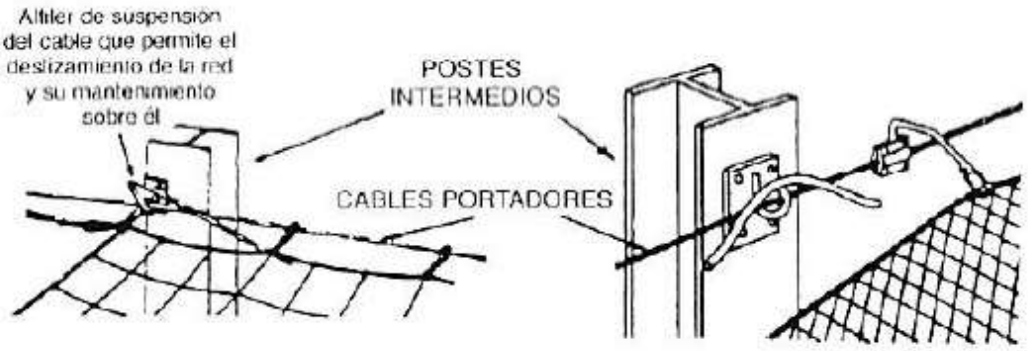
L = 1 / 4 H cuando H sea superior de 7,5 mts.

OBSERVACIONES: En los castilletes de andamios móviles las ruedas dispondrán de enclavamientos (mordazas o pasadores de fijación).

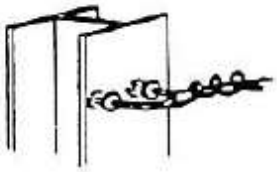
PLANO 17

5 REDES

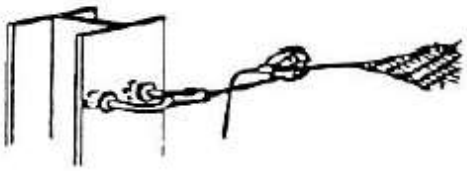
Anclajes de redes en estructuras metálicas



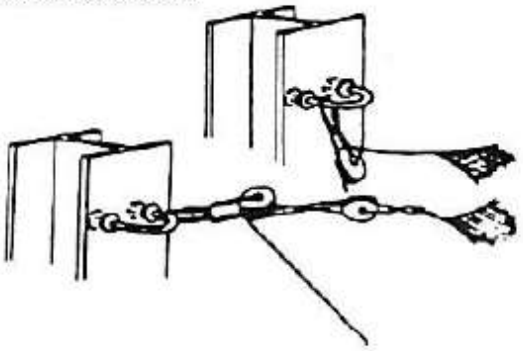
Desplazamiento por deslizamiento de la red sobre cables portadores



Desplazamiento de la red sobre cables portadores

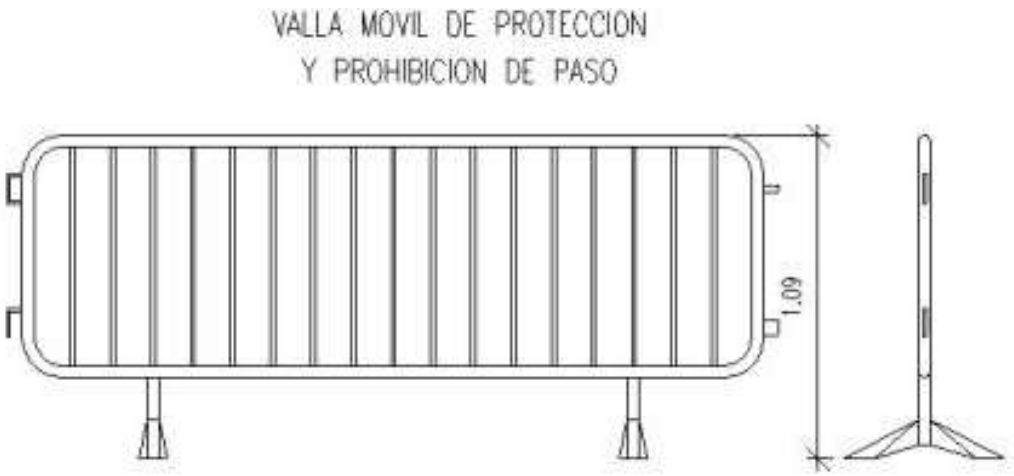


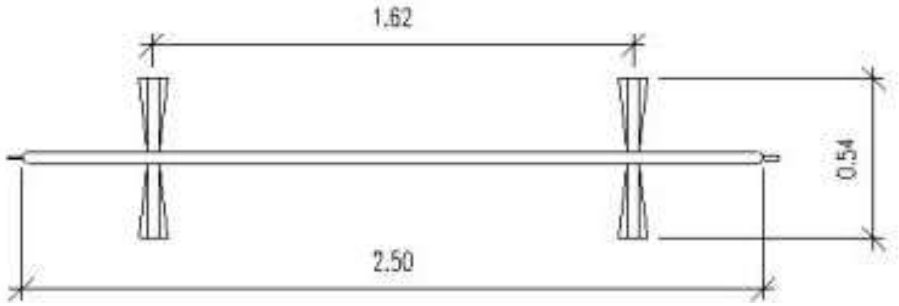
Postes de extremidad

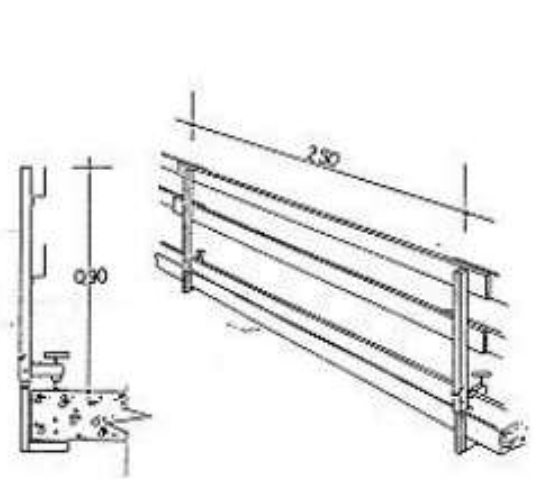


PLANO 18

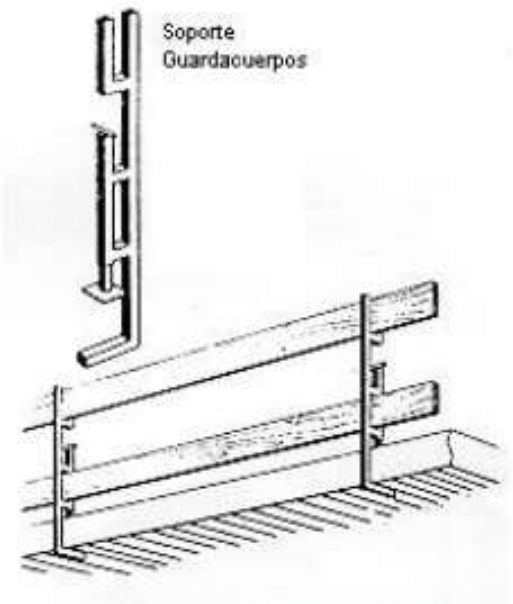
6 VALLAS Y BARANDILLAS







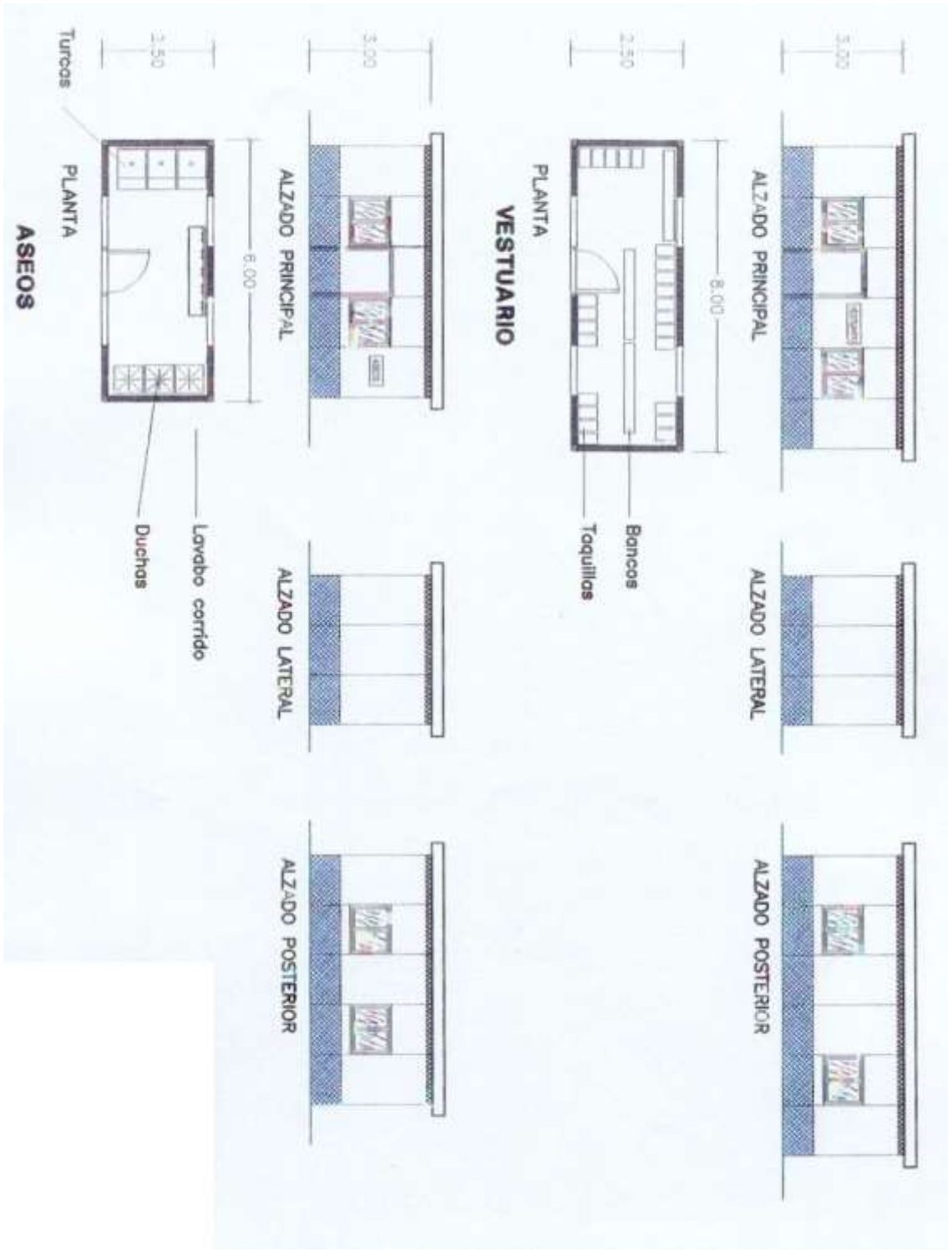
Montante para barandilla tipo "sargento"



Detalle de la barandilla

PLANO 19

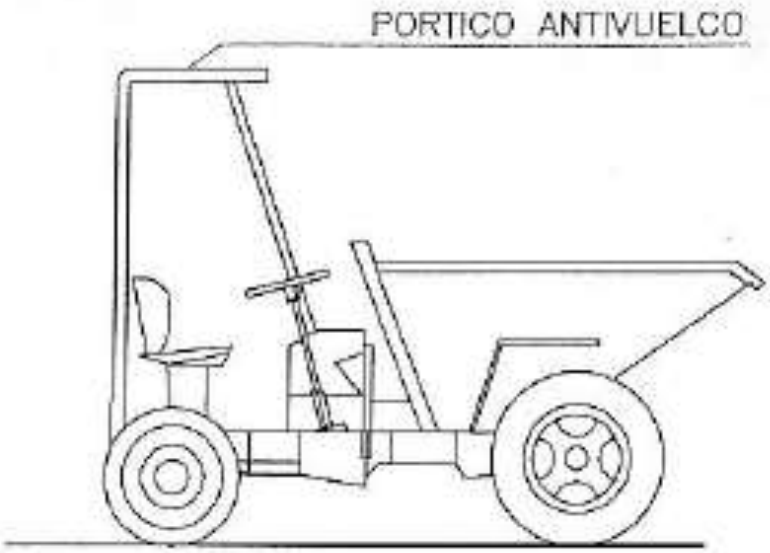
7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR TIPO



PLANO 20

8 MAQUINARIA

DUMPER

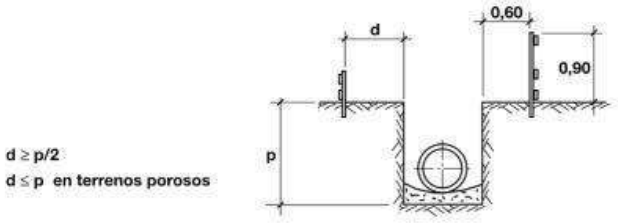


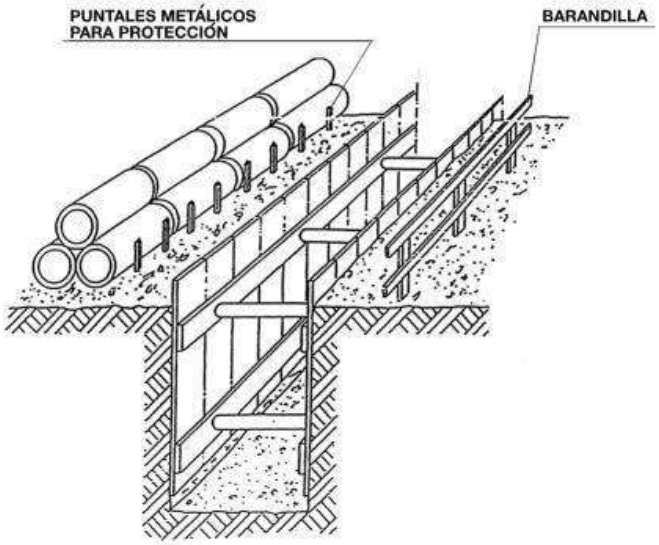
CARRETILLA PORTAPANELES

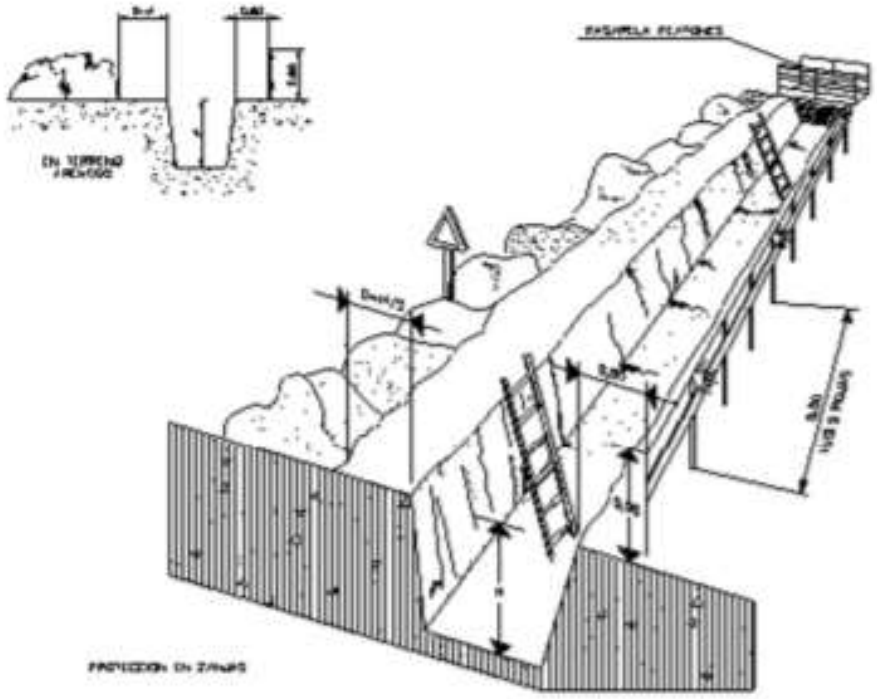


PLANO 21

9 PROTECCIÓN DE ZANJAS Y ENTIVACIONES

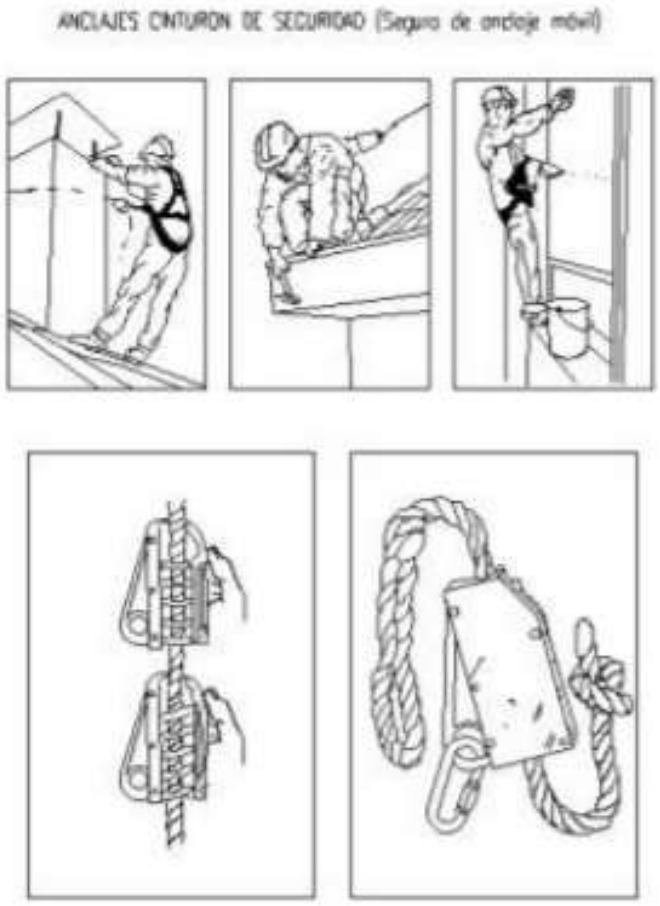




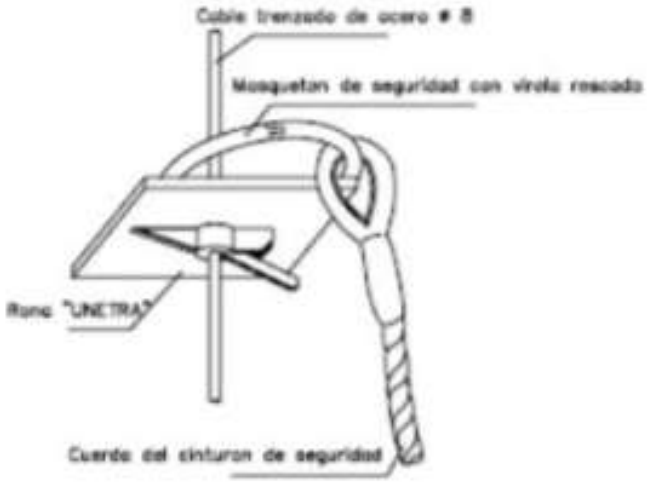


PLANO 22

10 ANCLAJE DE CINTURÓN DE SEGURIDAD



ANCLAJES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



PLANO 23

11 SUJECIÓN DE ELEMENTOS EN CARGAS VERTICALES



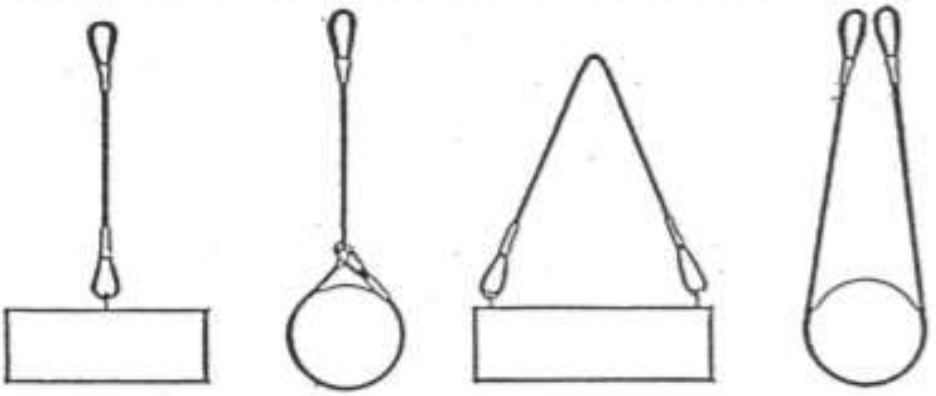
CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE							
	Carga de trabajo vertical en kg para cables con resistencia específica de 160 kg/mm2						Carga de rotura mínima del cable en kg
12	1.530	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	8.000
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	10.100
16	2.560	1.770	4.800	4.440	3.980	3.255	13.800
18	3.000	2.250	6.000	5.780	5.200	4.243	18.000
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	21.500
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	23.900
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	28.800
26	5.700	4.285	11.400	11.010	9.870	8.060	34.300
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	40.300
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	46.700
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	50.100
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	57.200
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	64.900
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	73.000
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	81.500

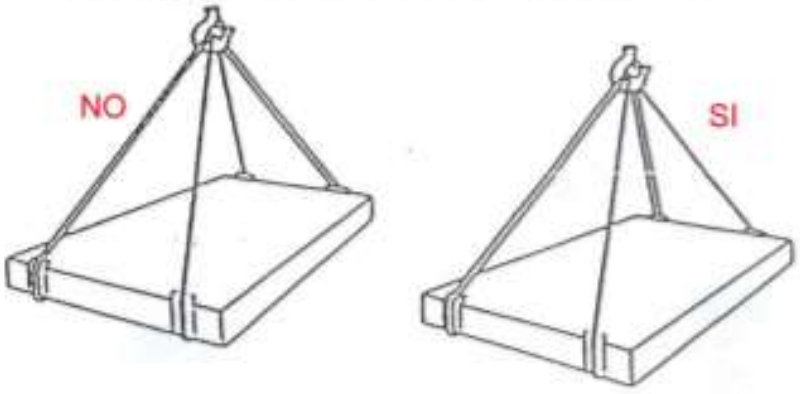
Estas cargas de trabajo sirven para cualquiera de las composiciones 6x37+1 y 6x19+1
El coeficiente de seguridad empleado es 6

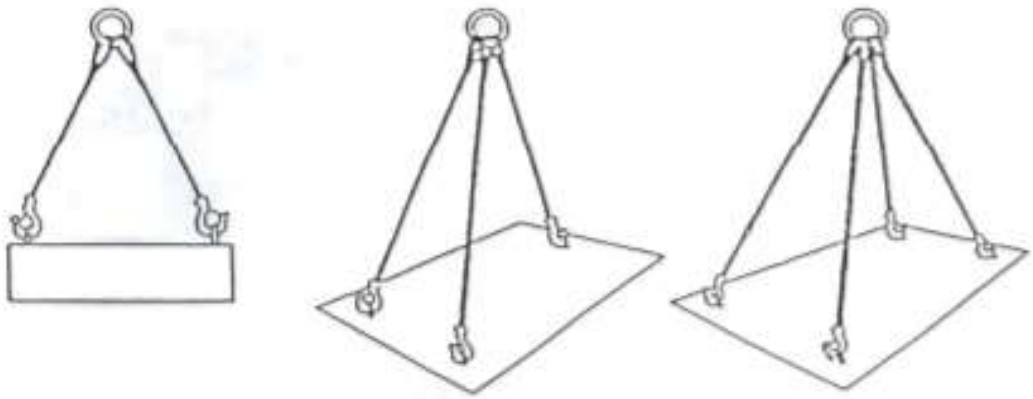
PLANO 24

Las eslingas y estrobos pueden ser utilizados en varias formas, como puede verse en la figura



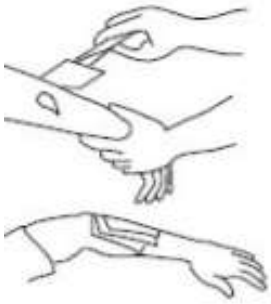
Nunca se deben cruzar las eslingas, es decir, que no se deben montar unas sobre otras porque puede producirse la rotura de la que queda aprisionada





12 ACTUACIONES DE PRIMEROS AUXILIOS

HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON UNA GASA

NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE



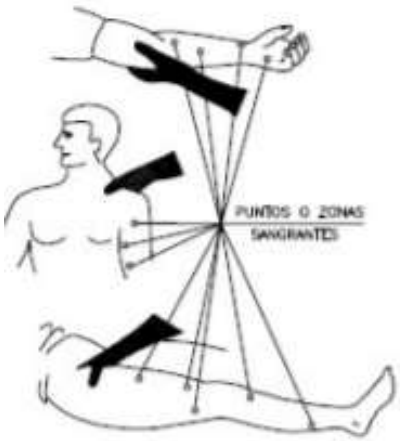
TRASLADO (A SER POSIBLE
A CENTRO ESPECIALIZADO)

LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE – TRASLADO
EPISTAXIS (NARIZ SANGRANTE) TAPONAR

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

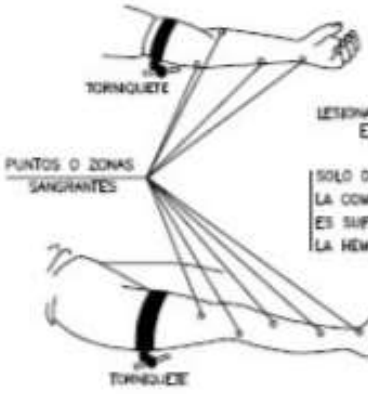
LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
ON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



HEMORRAGIAS (CONTINUACIÓN)

METODO COMPRESIVO TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



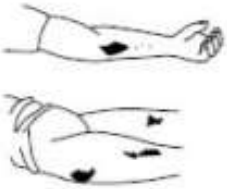
LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

PLANO 26

QUEMADURAS

PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO
(EXTENSO)





NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTERIL

TRASLADO !! URGENTE !!



RESPIRACION DIRIGIDA – BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PROTESIS DENTAL

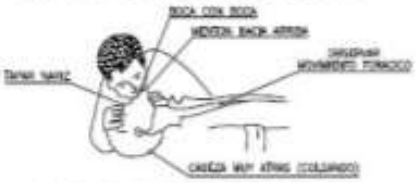
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA MAXIMA EXTENSION
CABEZA HACIA ATRAS/ATRAS
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ



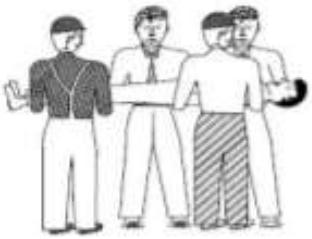
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMATICOS)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS–VOMITOS COLICOS–DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (HACER VOMITAR)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS–ABATIMIENTO NAUSEAS–VOMITOS ESCALOFRIOS–DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	"NO ALCOHOL" NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR–DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA–GRITA LLORA–FATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AFLOJAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO	



FORMA CORRECTA
DE COGER UN
UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA
DE COLOCAR UN
LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

PLANO 27

CORONAVIRUS

¿Cómo se transmite?

Por gotas que se expulsan al toser o estornudar

Síntomas

- Fiebre
- Tos
- Sensación de falta de aire

Medidas de prevención

- Lavado de manos
- Evitar tocarse ojos, nariz y boca
- Al toser o estornudar, cubrirse la boca y la nariz con el codo o con un pañuelo desechable
- En caso de sufrir una infección respiratoria, evitar el contacto cercano con otras personas.

¿Cómo actuar ante síntomas si ha viajado a una zona de riesgo o mantenido contacto con un afectado ?

Evitar acudir directamente al centro de salud

LLAMA AL 061

Nuevo teléfono para atender dudas y solicitudes de información » **976696382**

Más información en www.mscbs.gob.es y www.saludinforma.es

GOBIERNO DE ARAGON

PLANO 28

2021

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA: PLIEGO DE CONDICIONES

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 2
1.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL 2
1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 9
1.2.1 DEL CONTRATISTA 10
1.2.2 DE LOS TRABAJADORES 12
1.2.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 13
1.3 LIBRO DE INCIDENCIAS 14
1.4 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN 14
1.5 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 15
1.6 PROGRAMA DE ACTUACIÓN EN FORMACIÓN PREVENTIVA 15
1.7 NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES 16
2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN 17
2.1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 17
2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 18
3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 22
4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES 23
4.1 OBJETIVOS 23
4.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 23
4.3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN 24
4.4 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA 24
4.5 INSTALACIONES PARA LOS TRABAJADORES 25
4.5.1 ASEOS 25
4.5.2 VESTUARIOS 26
4.5.3 COMEDOR 26
4.6 RIESGOS HIGIÉNICOS 26

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Construcción:

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción- Real Decreto 1627/97, de 24/10/97- B.O.E. 256, de 25/10/97.

Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.- O.M. 28/8/70 – B.O.E. 213 A 216, de 5, 7, 8 y 9 – 70.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos en altura.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18. de octubre, reguladora de la subcontratación

Prevención de Riesgos Laborales:

Prevención de Riesgos Laborales- Ley 31/95, de 8/3/95 – B.O.E. 269 de 10/11/95 y modificación de los Artículos. 45,47, 48 y 49 B.O.E. 31/12/98.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma a el cuadro normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 604/2006 que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997

Real Decreto 171/2004 de desarrollo art. 24 LPRL.

Reglamento de los Servicios de Prevención – Real Decreto 39/1997, de 17/1/97- B.O.E. 27, de 31/1/97.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de

Prevención de Riesgos Laborales (Certificación de formación equivalente de especialistas en prevención de riesgos laborales).

Modelo libro de incidencias en el Estudio de Seguridad e Higiene – O.M. 20/9/86 – B.O.E. 245 de 13/10/86.

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores- RD 487/97 de 14/4/97 – B.O.E. 97 de 23/4/97.

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización – RD 488/97 de 14/4/97 – B.O.E 97 de 23/4/97.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Estatuto de los Trabajadores:

Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24/3/95 – Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Accidentes de trabajo:

Modelo para la notificación e instrucciones para su cumplimentación y tramitación – O.M. 16/12/87- B.O.E. 311 de 29/12/87 – Corrección de errores B.O.E. 52 de 7/3/88.

Régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de riesgos laborales- O. 22/4/97- B.O.E. 98 de 24/4/97.

Resolución de 1 de octubre de 2002, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se corrigen errores en la de 20 de junio de 2002, por la que se prorroga para el año 2002 el Plan General de Actividades Preventivas de la

Seguridad Social a desarrollar por las mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el año 2001. B.O.E. 247. De 15/10/2002 pág. 36285.

Centros de trabajo:

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo- Real Decreto 486/1997 de 14/4/97 – B.O.E. 97 de 23/4/97.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo – Real Decreto 485/1997, de 14/4/97 – B.O.E. 97 – de 23/04/97.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre. Capítulo IV Artículos 18 y 19. Actividades molestas, nocivas y peligrosas:

Reglamento D. 2414/61, de 30/11/61 – B.O.E. 292 de 7/12/61- Corrección de errores B.O.E. 57 de 7/3/62.

Instrucciones Técnicas Complementarias sobre el Reglamento O. 15/3/63- B.O.E. – 79 de 2/4/63.

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, R.D. 664/97, 12/5/97- B.O.E. 124 DE 24/5/97.

Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptación y modificación del R.D. 664/97.

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, R.D. 665/97, de 12/05/97 – B.O.E. 124 de 24/5/97.

Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y corrección de erratas del mismo B.O.E. Nº 129 de 30- mayo 2001.

Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (B.O.E. Nº 82. 5 abril 2003).

<u>Ordenanzas Municipales de Prevención de Incendios.</u>

Norma básica de la edificación sobre condiciones para la protección contra incendios (NBE-CPI-96).

Real Decreto 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Y posterior corrección de erratas y errores. B.O.E Nº 46 de febrero 2002.

Decreto 31/2003, de 13 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.

Comisión de seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto – Resolución de 11/2/85.

Normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto B.O.E. de 15/1/87.

Almacenamiento de productos químicos- Real Decreto 379/2001 de 06/04/2001. B.O.E. Nº112 de 10/05/2001.Reglamento y sus ITCs: MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.

Ruido:

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.- Real Decreto 1316/1989 de 27/10/89 – B.O.E. 263 de 2/11/89 – Corrección de errores B.O.E. 295 de 9/12/89.

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de febrero de 2003, sobre las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos(ruido). (Decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Seguridad en máquinas:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo- R.D. 1215/97 de 18/7/97- B.O.E. 188 de 7/8/97.

Modificación de los Artículos del Reglamento 31 y 141 – R.D. 590/89 de 19/5/89 – B.O.E. 132 de 3/6/89.

Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977 por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras.

Aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas – Real Decreto 1435/1992 – B.O.E de 11/12/92.

Real Decreto 56/1995 por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992. Dictamen del Comité Económico y Social sobre la "Propuesta de Directiva del

Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las máquinas" y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE. D.O.C.E Nº C 311, de 07/11/01.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio, por el que aprueba una nueva instrucción Técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo Texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica complementaria "MIE-AEM-M4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Orden 11745/2003, de la Conserjería de Economía e Innovación Tecnológica, sobre adecuación de los carnés de operadores de grúas torre otorgados en aplicación de la Orden 7881/1998, de 20 de noviembre, a los carnés regulados en el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, así como la acreditación de la experiencia de los profesionales que no posean dicho carné o el carné de operador de grúa móvil autopropulsada establecido en el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio.

Baja Tensión- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión:

R.D. 842/2002, de 02/08/2002. B.O.E. 224 de 18/09/2002. NUEVO REGLAMENTO PARA B.T.

Nuevo párrafo Art. 2 del R.E.B.T. – R.D. 2295/85 de 9/10/85 – B.O.E. de 12/12/85.

Instrucción Complementaria MI BT 025 del R.E.B.T. – O.M. de 31/10/73 – B.O.E. de 27, 28, 29 y 13/12/73.

Modificación de la Instrucción Complementaria MI BT 025 del R.E.B.T.- O.M. de 19/12/77 – B.O.E. de 13/1/78.

Modificación parcial y ampliación de las Instrucciones Complementarias MI BT 004, 007 y 017 del R.E.B.T. – O. M. de 19/12/77- B.O.E. de 26/1/73.

Modificación instrucción Complementaria MI BT 040 del R.E.B.T.- O.M. de 28/7/80 – B.O.E. de 13/8/80.

Normas UNE de obligado cumplimiento en Instrucción Complementaria MI BT 040 del R.E.B.T.- O. M de 30/9/80 – B.O.E. de 17/10/80.

Modificación apartado 7.1.2. de la Instrucción Complementaria MI BT 025 del R.E.B.T.- O.M. de 30/9/81 – B.O.E. de 13/8/81.

Inclusión de normas UNE de la Instrucción Complementarias MI BT 044 del R.E.B.T. – O.M. de 5/6/82 – B.O.E. de 12/6/82.

Modificación de las Instrucciones Complementarias MI BT 044 del R.E.B.T. – O.M. de 11/7/83 – B.O.E. de 22/7/83.

Modificación de las Instrucciones Complementarias MI BT 044 del R.E.B.T. – O.M. de 5/4/84- B.O.E. de 4/6/84.

Modificación de la Instrucción Complementaria MI BT 026 del R.E.B.T.- O.M. de 13/1/88 – B.O.E. de 26/1/88.

Corrección de errores de la Orden de 13/1/88 por la que se modifica la Instrucción Complementaria MI BT 026 del R.E.B.T.- O.M. de 13/1/88- B.O.E. de 25/3/88.

Adaptación al progreso técnico la Instrucción Complementaria MI BT 044 del R.E.B.T. – O.M. de 26/1/90- B.O.E. de 9/2/90.

Adaptación al progreso técnico la Instrucción Complementaria MI BT 026 del R.E.B.T.- O.M de 24/7/92 – B.O.E. de 4/8/92.

NTP-73 Distancias a líneas eléctricas de BT y AT

Alta Tensión- Líneas Eléctricas aéreas de alta tensión:

Real Decreto. 3151/68 de 28/11/68 – B.O.E. 27/12/68.

Ampliación Real Decreto 1377/88 de 27/10/88 – B.O.E. 278 de 19/11/88.

Aparatos a presión:

Reglamento R.D. 1244/79 de 4/4/79 – B.O.E. 128 de 29/5/79.

Señalización provisional:

Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (INSTRUCCIÓN 8.3 – IC) – O.M. 31/8/87.

B.O.E. 224 de 18/8/87. Ordenes circulares del M.O.P.T.M.A. y otras disposiciones de aplicación publicadas por el Ministerio de Fomento.

Equipos de protección individual:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual – Real Decreto 773/97 de 30/5/97 - B.O.E. 140 DE 12/6/97.

Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria R.D. 1407/92 de 20/11/92- B.O.E. 297 de 11/12/92.

Corrección de errores – B.O.E 47 de 24/2/93.

Real Decreto 159/1995 que modifica el R.D. 1407/1992 (que regula las condiciones para la comercialización intracomunitaria de los equipos de protección individual B.O.E. 20/12/1992)

Resolución de 7 de septiembre de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por el que se actualiza el anexo IV, en cumplimiento de lo dispuesto en la Disposición final tercera del Real Decreto 1407/1992 (B.O.E nº 232 27/9/01).

Varios:

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción – O. 2988/98 B.O.C.M. de 30/6/98.

Requisitos para la obtención del carnet de operador de grúas – O. 7881/98, de 20/12/98 – B.O.C.M. 285 de 1/12/98 y Orden 13232/2000 de 29 de diciembre de la

Consejería de Economía y Empleo.

Instrucciones técnicas complementarias.

Repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T. y convenios ratificados por España que afectan a la Seguridad y Salud en el Trabajo. Toda aquella legislación o normativa, ya sea nacional, autonómica o local, que le sea de aplicación a esta obra, aunque no esté referida expresamente por economía documental, es igualmente de aplicable.

Así como cualquier otra disposición vigente relativa a estas material no citadas en esta relación.

Será responsabilidad del Contratista el conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso la falta de comunicación explícita.

1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión y en aplicación del principio de que a mayor autoridad, corresponde mayor responsabilidad, todos los intervinientes en el proceso constructivo, están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la acción Preventiva (Art. 15 de la L. P. R. L.)

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

1.2.1 DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá facilitar medios y organización adecuados, crear un programa adecuado de seguridad y protección de la salud de los trabajadores, el cual deberá ser conforme a las disposiciones vigentes. Asimismo, deberá acatar las medidas prescritas en los lugares de trabajo en materia de seguridad y salud por la autoridad competente y el Ingeniero Director de la obra.

El Contratista deberá organizar las obras y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, las instalaciones, los equipos, la maquinaria y las herramientas de tal modo que los trabajadores estén protegidos de todo riesgo de accidente o de daño para la salud que sea factible evitar. En especial, las obras deberán planearse, prepararse y realizarse de forma apropiada para:

- Prevenir, lo antes posible, los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesiva o innecesariamente fatigosos y/o molestos para el trabajador.
- Organizar el trabajo de acuerdo a las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Utilizar materiales y productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad y salud.
- Emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes físico-químicos y biológicos.

El Contratista tendrá la obligación de adoptar aquellas medidas necesarias para proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones, sean o no parte del personal de trabajo, de todos los riesgos que puedan derivarse de ella.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que técnicos competentes en la materia realicen periódicamente inspecciones de seguridad de los módulos, instalaciones, equipos, herramientas, máquinas y lugares de trabajo, de conformidad con las disposiciones vigentes. Los técnicos deberán examinar la seguridad de las máquinas, equipos y materiales utilizados en la construcción.

Al adquirirse o alquilar instalaciones, equipos o máquinas, el Contratista deberá cerciorarse que cumplen con las disposiciones vigentes relativas a seguridad y salud, y si no existiesen disposiciones vigentes concretas, asegurarse de que su diseño o protección hace que su uso sea seguro y no entrañe riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores realicen su cometido en las mejores condiciones posibles de seguridad y salud.

El Contratista deberá asignar a los trabajadores únicamente trabajos adaptados a su edad, aptitud física, capacidad y estado de salud.

El Contratista se cerciorará de que los trabajadores estén debidamente informados de los riesgos relacionados con sus labores y que reciben la formación adecuada en materia de prevención de riesgos laborales que deben aplicar para evitar accidentes.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para asegurarse de que los trabajadores conocen todas las disposiciones vigentes, las normas técnicas, los repertorios de recomendaciones prácticas, las instrucciones y consignas y los avisos relacionados con la prevención de accidentes y riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurarse de que los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria o lugares de trabajo en que se haya descubierto un defecto potencialmente peligroso, sean clausurados o retirados hasta su corrección y comprobación.

El Contratista deberá, cuando surja un riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuera necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores primeros auxilios y servicios de formación y bienestar adecuados y, cuando no puedan adoptarse medidas colectivas o éstas no sean suficientes, deberá proporcionar equipo y ropa de protección personal adecuados. El Contratista deberá asegurar asimismo a los trabajadores acceso a los servicios de salud en el trabajo.

1.2.2 DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores tendrán el deber, así como el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y la salud.

Los trabajadores tendrán la obligación, así como el derecho, de asistir a las reuniones de formación previstas en materia de seguridad y salud.

En conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud, así de la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones durante la jornada laboral.
- Utilizar y cuidar los equipos de protección individual, así como cualquier medio puesto a su disposición, y no utilizarlos de forma indebida para su propia protección y la de los demás.
- Informar a su superior jerárquico sin demoras de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por sí mismos.
- Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud. Como norma general, y a excepción de una manifiesta urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar ni modificar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o la de otras personas. Asimismo, no deberán dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán manipular instalaciones o equipos que no hayan sido autorizados para utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.

Los trabajadores no descansarán en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de cualquier sustancia nociva, maquinaria o zonas de circulación de vehículos y maquinarias.

1.2.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras deberá desarrollar las funciones detalladas a continuación:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Contratista, y en su caso, los Subcontratistas o trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogida en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de las obras.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que únicamente las personas autorizadas puedan acceder al interior del perímetro de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud recibirá una copia de este Plan de Seguridad y Salud y se encargará de difundirlo entre los trabajadores asegurándose que todos ellos tienen un conocimiento suficiente de los contenidos preventivos recogidos en él.

1.3 LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá un libro de incidencias para el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre.

Este libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra y estará en manos del Coordinador en materia de seguridad y salud. Además, este libro deberá contar con hojas duplicadas.

Podrán efectuar anotaciones en el libro la Dirección Facultativa, los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos, los representantes de los trabajadores, así como los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad.

En caso de efectuarse una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud estará obligado a remitir, en un plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia de Teruel. Asimismo, deberá notificar las anotaciones en el libro al Contratista y a los representantes de los trabajadores de este.

1.4 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

La Contrata deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección y las instrucciones elaboradas por el Coordinador de Seguridad y Salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido.

A este libro tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos que intervengan en la obra, los Técnicos de prevención, la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de las obras.

1.5 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal de la obra, tanto propio como subcontratado, con independencia del término de duración de las condiciones de su contratación, deberá pasar un reconocimiento médico de ingreso y estar clasificado de acuerdo a los grupos:

I.- Apto para toda clase de trabajos.

II.- Apto con ciertas limitaciones.

III.- No apto.

Cualquier trabajador que vaya a realizar trabajos en altura deberá tener incluido un protocolo de trabajos en altura dentro del informe de reconocimiento médico.

1.6 PROGRAMA DE ACTUACIÓN EN FORMACIÓN PREVENTIVA

El Contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación en el que se establezca un sistema de formación inicial básica de todos los trabajadores nuevos. El mismo criterio se seguirá para aquellos trabajadores trasladados a un nuevo puesto de trabajo, o que ingresen como operadores de máquinas, vehículos o aparatos de elevación.

En la formación se resaltará la normativa legal vigente que pueda afectarles, así como los procedimientos recogidos en el Plan de Seguridad y Salud que se deban aplicar a sus lugares de trabajo. Asimismo, los trabajadores recibirán copia escrita de los mismos.

La formación incluirá módulos de:

- Profesionalidad.
- Interpretación del Proyecto, de sus aspectos estructurales y su influencia al resto de trabajadores.
- Cálculo de tiempos óptimos y sincronización de equipos.
- Control de producción y mantenimiento de zonas de trabajo.
- Mecánica de equipos.
- Mantenimiento preventivo y prácticas con los equipos.

- Sistemas de trabajo.
- Seguridad y primeros auxilios.

1.7 NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES

El formato deberá ajustarse al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de diciembre de 1987. Deberá cumplimentarse el parte de trabajo en aquellos accidentes o en caso de reincidencia de un mismo accidente, que conlleven la ausencia del personal accidentado del lugar de trabajo durante al menos un día.

Este deberá contar con baja médica y la notificación se remitirá en el plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha en que se prescribió la baja médica o tuvo lugar el accidente.

Asimismo, se notificarán aquellos accidentes ocurridos en centros de trabajo o en el desplazamiento en jornada de trabajo, excluyéndose los desplazamientos hacia el lugar de trabajo, siempre y cuando tenga lugar cualquiera de las siguientes situaciones:

- Fallecimiento del trabajador.
- Que el accidente sea considerado grave o muy grave por parte del facultativo que atendió al accidentado.
- Que el accidente afecte a más de cuatro trabajadores.

Además de cumplimentarse el registro del accidente, este será comunicado en el plazo máximo de 24 horas a la Autoridad Laboral de la Provincia de Teruel.

El registro de accidente recogerá los siguientes contenidos mínimos:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora en la que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Oficio y categoría profesional del trabajador accidentado.
- Domicilio del accidentado.

- Lugar de la obra en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Consecuencias del accidente.
- Especificación sobre posibles fallos humanos que hayan podido desencadenar el accidente.
- Lugar, persona y forma en que se produjo la primera atención médica.
- Lugar de traslado del accidentado para hospitalización.
- Recopilación de nombres de los testigos del accidente.

Este documento deberá encontrarse disponible para su cumplimentación en los lugares de trabajo de las obras.

2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

2.1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

De forma previa al comienzo de las obras, deberán supervisarse todos los elementos de protección colectiva para determinar si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario, deberán desecharse y adquirirse otros nuevos.

Además, antes de comenzar las obras, el área de trabajo deberá mantenerse libre de obstáculos, y deberá ser regada en caso de que vayan a realizarse excavaciones, evitándose la creación de ambientes excesivamente pulverulentos.

Durante la realización de trabajos se mantendrá una iluminación en el conjunto para detectar posibles peligros y observar con claridad la señalización de balizamiento y de aviso y protección. Esta iluminación se intensificará en caso de realizarse trabajos nocturnos hasta los 120 lux.

Los vehículos serán revisados con alta frecuencia para evitar averías en los dispositivos de frenado y se velará por el cumplimiento de las medidas de seguridad estipuladas en cuanto a su uso se refieren.

2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

De forma previa al comienzo de las obras, deberán supervisarse todos los elementos de protección individual para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son las óptimas.

En caso de encontrar defectos en los mismos, deberán ser desechados, reponiéndose a la mayor brevedad posible por parte del Contratista con elementos nuevos.

Todas las prendas de protección individual tendrán fijado un periodo de vida útil, debiendo ser desechadas al término del mismo.

Si por circunstancias del trabajo se produce un deterioro más rápido de los elementos de protección individual de lo previsto, se repondrá a la mayor brevedad posible, independientemente de la duración prevista del elemento.

Todo elemento de protección que haya sufrido un trato máximo para el que fue concebido deberá ser desechado y repuesto.

El uso de los elementos de protección jamás deberá representar un riesgo para los trabajadores en sí mismo.

Todo elemento de protección deberá estar homologado y certificado con la marca “CE”. En el caso de no existir normativa de homologación oficial, serán de una calidad equivalente, nunca inferior.

El trabajador será el encargado de, a diario y antes de comenzar a trabajar, revisar sus protecciones personales e indicar cualquier incidencia relacionada con las mismas para su reemplazo.

Cascos de seguridad

Su utilidad como elemento de protección individual radica en la protección que ofrece frente a impactos en la cabeza por caídas de materiales, objetos o herramientas, así como a caídas del propio trabajador.

Serán de material resistente a impactos, evitando materiales que puedan producir daños por el contacto con la piel, y su uso será individual. No podrán presentar defectos que comprometan la protección que ofrecen.

Cualquier casco que sufriese un fuerte impacto deberá ser sustituido aunque no se aprecien fisuras o roturas superficiales.

Gafas de protección

Su utilidad como elemento de protección individual radica en la protección que ofrece frente a chispas, esquirlas, escorias o cualquier partícula de pequeño tamaño proyectada.

El material de los oculares será oftalmológico, y, así como el de la montura, garantizará la debida protección de la zona ocular, no comprometiendo el área de visión del trabajador, debiendo ser transparentes. Asimismo, el uso de las gafas de protección será individual.

No se admitirán gafas de seguridad que presenten fisuras u otros defectos de fabricación que comprometan la visibilidad y la seguridad del trabajador, así como gafas que no ajusten de forma adecuada.

Calzado de seguridad

En caso de existir presencia de agua o humedad, los trabajadores dispondrán para su uso individual de botas de goma, antideslizantes. La suela de las mismas tendrá hendiduras y tacón en la parte posterior, así como un contrafuerte.

El uso de calzado de caña corta con puntera reforzada resistente a la corrosión se reserva para aquellos trabajos en los que hay riesgo de impacto en los pies, siendo de uso individual. Serán botas de seguridad de clase III, contando con suela de seguridad rugosa con hendiduras y contrafuerte en la zona posterior.

Estos elementos de protección individual deberán haber superado el pertinente ensayo de aplastamiento.

Protectores auditivos

Su utilidad radica en la reducción del nivel de ruido que percibe el trabajador cuando está trabajando en un ambiente ruidoso. Estas protecciones constan de dos casquetes que se ajustan en la cabeza, quedando en el interior de los mismos el pabellón auricular externo.

Serán obligatorios en aquellos lugares de trabajo en los que se superen los 90 dBA y su uso será individual.

Los cascos podrán ser de clase A o de clase B.

Pantallas de seguridad soldadura

Su utilidad como elemento de protección individual radica en la protección frente a chispas, esquirlas, escorias y proyecciones que ofrece al trabajador en trabajos de soldadura.

Las pantallas de seguridad para trabajos de soldadura serán de material orgánico transparente.

No podrán presentar arañazos, incrustaciones o rayas en todo el área de visión del trabajador.

Mandiles de soldador

Estará realizado en cuero como norma preferente, pudiendo ser sustituidos por mandiles realizados en materiales sintéticos. Serán incombustibles, flexibles y resistentes a impactos, sin perjuicio de la comodidad del trabajador.

Serán reemplazados si presentan defectos de fabricación, roturas o desgaste.

Mascarilla antipolvo

El uso de mascarillas antipolvo será obligatorio en todos aquellos trabajos que entrañen riesgos para el sistema respiratorio de los trabajadores. El uso de estas mascarillas será individual, por lo que se facilitarán a los trabajadores cuantas mascarillas necesiten a lo largo del periodo de obra, teniéndose en cuenta la durabilidad de las mismas.

Estas mascarillas se ajustarán completamente al contorno facial del trabajador, evitándose posibles filtraciones. Además, los materiales causarán las mínimas molestias posibles al trabajador.

Las mascarillas con filtro serán utilizadas en aquellos lugares donde más acusado sea el déficit de ventilación y los ambientes pulverulentos. Estos filtros deberán cambiarse siempre que su uso dificulte la respiración y siempre y cuando se observen defectos en el funcionamiento de los mismos.

Mono de trabajo

Todos los trabajadores de la obra tendrán la obligación de utilizar ropa de trabajo, la cual se facilitará a los mismos al comienzo de la obra. Su uso será individual y se adaptará a la fisionomía de cada trabajador, evitándose tallajes erróneos y molestias al trabajador.

Las reposiciones de la ropa de trabajo se realizarán siempre que sea requerido por el trabajador debido al desgaste de la misma, la rotura o la presencia de defectos de fabricación.

Estas prendas deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Deberá ajustarse de forma adecuada a la fisionomía del trabajador sin perjuicio de su comodidad y facilidad a la hora de realizar los trabajos.
- El tejido será ligero y flexible, sin fisuras, descosidos o presencia de desgaste, permitiendo una limpieza y desinfección sencillas y adaptado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Los elementos adicionales como bolsillos, botones, cordones y similares serán reducidos en todo lo posible para evitar suciedades y peligros de caídas o enganches.

Siempre que los trabajadores trabajen en zonas de tránsito de vehículos, además de la ropa de trabajo, contarán con chalecos reflectantes de colores llamativos para una mayor visibilidad y protección.

El uso de complementos como pulseras, pendientes, piercing, collares y similares estará prohibido en la obra como norma general.

Cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados en la obra serán de clase A, debiendo estar sus costuras cosidas, sin remaches ni defectos de fabricación. El material del mismo será poliamida o fibra sintética.

Su uso será obligatorio en todos aquellos trabajos en los que exista un riesgo de caída libre del operario.

Además del cinturón, el operario tendrá a su disposición un elemento de amarre para garantizar la protección que ofrece el uso del cinturón. Este elemento de amarre, en forma de cuerda artificial o fibra natural, deberá carecer de imperfecciones.

Cinturón portaherramientas

Su uso será obligatorio siempre que exista la posibilidad de caída de herramientas a alturas inferiores en las que pudiesen trabajar otros operarios o transitar. Se comprobará que el cinturón se ciña a la anatomía del operario sin causarle molestias durante el desempeño de sus labores.

Cualquier cinturón que presente roturas o desgaste será reemplazado.

Guantes de protección

La protección de manos, antebrazos y brazos se realizará mediante el uso de guantes de diversos materiales. Estas protecciones podrán ser de cuero, caucho o materiales plásticos, según el trabajo a realizar y los riesgos asociados al mismo.

Su uso en todos los trabajos que los requieran será individual, facilitando a los trabajadores implicados un par de guantes exclusivo.

En el caso de trabajos con electricidad, deberán usarse guantes de material aislante de forma obligatoria. Asimismo, estos llevarán marcado el voltaje máximo para el que han sido fabricados y probados, prohibiéndose el uso de otros guantes o de aquellos que presenten fisuras o borrones en el marcaje del voltaje máximo.

3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipula en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En el caso de plantearse una revisión de precios del Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1 OBJETIVOS

El presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y salud tiene como objetivo la separación de la legislación general de aplicación a la obra proyectada de las condiciones que deben cumplir los elementos de protección y las medidas de seguridad recogidas.

4.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Todos los medios de protección colectiva definidos en la Memoria de este Plan de Seguridad y Salud, cumplirán las condiciones generales:

Las protecciones colectivas deberán estar disponibles en la obra con antelación a la fecha decidida para su montaje, para su uso inmediato, y en condiciones óptimas de almacenamiento para su buena conservación.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, la Dirección Facultativa comprobará que la calidad de las protecciones colectivas se corresponde con la definida en este Plan de Seguridad y Salud.

Se instalarán previamente a la realización de los trabajos en los que sea necesario su uso, por el riesgo que minimizan.

Se procederá a la sustitución inmediata de los elementos deteriorados de las protecciones colectivas, interrumpiéndose los trabajos en los que sea necesario su uso y aislando convenientemente estas zonas para evitar riesgos.

Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.

En caso de fallo de protecciones colectivas, se mantendrán dichas protecciones, tal y como fueron instaladas antes del accidente, sin variar su posición, estado o montaje, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del

Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

4.3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Protecciones individuales

Todos los equipos de protección individual de esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

Tendrán la marca “CE”. Si ésta no existiese para un determinado equipo de protección individual, se autorizará el uso de aquellos:

- Que estén en posesión de una homologación de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea o de los Estados Unidos de Norte América.

- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

- Se garantizará un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como la difusión de las condiciones de utilización.

- Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

4.4 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

La señalización de seguridad en la obra prevista en el presente Estudio de Seguridad y Salud cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. En este Real Decreto se establecen dimensiones, colores, símbolos y formas de señales que proporcionan información relativa a la seguridad.

Pueden diferenciarse cinco tipos de señales diferentes:

- Señalización de advertencia: deberá tener forma triangular con bordes negros, fondo amarillo y el pictograma en color negro. El amarillo deberá cubrir, al menos, el 50% de la superficie de la señal.

- Señalización de obligación: deberá tener forma redonda con fondo azul y pictograma en color blanco. El azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

- Señalización de prohibición: deberá tener forma redonda con bordes en color rojo y fondo blanco, y el pictograma en negro. La banda transversal, descendente de izquierda a derecha, atravesará el pictograma a 45º respecto a la horizontal. El color rojo cubrirá, al menos, el 35% de la superficie de la señal.

- Señalización de socorro: tendrá forma rectangular o cuadrada, con fondo verde y el pictograma en blanco, debiendo cubrir el verde como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

- Señalización relativa a la lucha contra incendios: tendrá forma rectangular o cuadrada, con fondo rojo y pictograma en blanco. El rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

4.5 INSTALACIONES PARA LOS TRABAJADORES

Los trabajadores durante el transcurso de las obras dispondrán de instalaciones de higiene y bienestar. Para determinar el número y el dimensionado de las mismas se tendrá en cuenta el número máximo de trabajadores que trabajarán en la obra de forma simultánea.

Estas instalaciones de higiene y bienestar se refieren a los vestuarios, aseos, y comedor, mostrados los módulos tipo en el documento de Planos del presente Estudio de Seguridad y Salud.

4.5.1 ASEOS

Los aseos contarán con un número suficiente de aparatos sanitarios para el volumen de trabajadores en la obra, así como con ventilación adecuada.

Asimismo, los trabajadores tendrán a su disposición de cuanto material higiénico sea necesario con los respectivos recipientes para depositarlo tras su uso, así como de agua caliente sanitaria.

Los retretes serán de carga y descarga automática de agua, y estarán en cabinas individuales con puertas dotadas de cierre interior.

Las duchas estarán en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior y con perchas para la ropa.

Los materiales empleados en el módulo de aseo serán lisos, continuos e impermeables para conseguir una mayor eficacia en la desinfección de los mismos.

Asimismo, se emplearán colores claros para facilitar las labores de limpieza y desinfección.

Cualquier elemento propio del aseo estará siempre en buen estado de funcionamiento, debiendo revisarse periódicamente y cambiándose aquellos que se hubiesen deteriorado.

4.5.2 VESTUARIOS

Estarán dotados de bancos, percheros y taquillas individuales provistas de llave para que los trabajadores puedan dejar su ropa y pertenencias personales debidamente guardadas.

Al igual que en el caso de los aseos, se procurará una ventilación adecuada, el uso de materiales lisos, continuos e impermeables, y se revisarán de forma periódica los elementos de los vestuarios, procediéndose a cambiar aquellos deteriorados.

4.5.3 COMEDOR

La zona de comedor estará dotada de los electrodomésticos necesarios para la conservación y preparación de alimentos. Además, contará con superficies de preparación y mesas y sillas suficientes para el volumen de trabajadores en la obra.

El comedor deberá contar con agua, tanto fría como caliente y deberá mantenerse sus elementos en buen estado de funcionamiento al igual que en vestuarios y aseos.

4.6 RIESGOS HIGIÉNICOS

Si el Coordinador de Seguridad y Salud, o bien la Dirección Facultativa consideran necesario realizar mediciones de los riesgos higiénicos, se procederá de forma directa, o bien recurriendo a contratación externa.

Cualquiera de las dos figuras anteriormente mencionadas recibirá los informes correspondientes para la posterior toma de decisiones.

Son considerados riesgos higiénicos:

- La exposición a niveles sonoros nocivos.
- La exposición a gases tóxicos o nocivos.
- La exposición a vapores.
- La exposición a ambientes pulverulentos.
- La exposición a una atmósfera confinada

En Huesca, a 19 de noviembre de 2021.

El ingeniero agrónomo

Sergio Diloy Monge.

2021

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA: PRESUPUESTO

TFE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PISCIFACTORÍA DE LANGOSTINOS EN PERALTA DE LA SAL

SERGIO DILOY MONGE
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - HUESCA

INDICE

1. Mediciones
2. Cuadro de precios unitarios
3. Cuadro de precios descompuestos
4. Presupuesto general
5. Resumen del presupuesto

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS						
60.001	**Ud Mes de recurso preventivo en obra**						
	Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006						
							10.00
60.002	**Hr Formación seguridad e higiene**						
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada						
							2.00
60.003	**Hr Comite de seguridad e higiene**						
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						
							2.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
10.001	**UD Casco de Seguridad homologado**						
	Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS						
							36.00
10.002	**UD Guantes de goma o PVC**						
	Guantes de neopreno goma o PVC						
							36.00
10.003	**UD Guantes de cuero flor y loneta.**						
	Guantes de cuero flor y loneta.						
							36.00
10.004	**UD Guantes aislantes dieléctricos**						
	Guantes aislantes dieléctricos						
							12.00
10.005	**UD Botas de seguridad con puntera**						
	Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.						
							36.00
10.006	**UD Botas aislantes electricidad**						
	Botas aislantes electricidad						
							12.00
10.007	**UD Gafas panorámicas antipolvo**						
	Gafas panorámicas antipolvo						
							36.00
10.008	**UD Gafas antiempaño-impacto**						
	Gafas antiempaño-impacto						
							36.00
10.009	**UD Mascarilla antipolvo autofiltrante**						
	Mascarilla antipolvo autofiltrante						
							36.00
10.010	**UD Protector acústico, orejeras**						
	Protector acústico, orejeras						
							36.00
10.011	**UD Cinturones de seguridad clase A**						
	Cinturones de seguridad clase A						
							12.00
10.012	**UD Cinturones antivibratorios**						
	Cinturones antivibratorios						
							12.00
10.013	**UD Chalecos reflectantes**						
	Chalecos reflectantes						
							36.00
10.014	**UD Mono o buzo de trabajo**						
	Mono o buzo de trabajo						
							24.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.016	**UD Pant. Seguridad para soldadura**						
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.						
							10.00
10.017	**UD Mandil soldador serraje**						
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						
							10.00
10.019	**UD Chaqueta soldador serraje**						
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.						
							10.00
10.020	**UD Guantes soldador h.**						
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						
							10.00
10.015	**UD Masarillas quirurjicas**						
	Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.						
							1,200.00
10.018	**UD Pantalla facial**						
	Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436						
							12.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 PROTECCCIONES COLECTIVAS						
20.001	**UD Gel Hidroalcohólico**						
	Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.						
							20.00
20.002	**UD Señal de tráfico**						
	Señal de tráfico						
							10.00
20.003	**UD Señal de seguridad con soporte**						
	Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro						
							20.00
20.004	**UD Señal de seguridad sin soporte**						
	Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro						
							20.00
20.005	**ML Cordón de balizamiento**						
	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.						
							500.00
20.006	**UD Pórtico de limitación de altura**						
	Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.						
							5.00
20.007	**UD Baliza luminosa**						
	Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico						
							24.00
20.008	**UD Línea de vida**						
	Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso montaje y desmontaje, Marcado CE						
							6.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
30.001	**UD Extintor de polvo**						
	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación						
							10.00
30.002	**UD Extintor de halón**						
	Extintor de halón de 5 kg						
							5.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR						
40.001	**UD Casetas portátil para aseos**						
	Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).						
							4.00
40.002	**UD Caseta portátil para vestuarios**						
	Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal						
							6.00
40.003	**UD Banco para vestuarios**						
	Banco para vestuarios						
							4.00
40.004	**UD Percha**						
	Percha						
							36.00
40.005	**UD Calienta comidas**						
	Calienta comidas						
							2.00
40.006	**UD Calentador para agua, 50 l.**						
	Calentador para agua, 50 l.						
							2.00
40.007	**UD Radiador infrarrojos**						
	Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.						
							2.00
40.008	**UD Espejo**						
	Espejo						
							4.00
40.009	**UD Jabonera**						
	Jabonera						
							2.00
40.010	**UD Recipiente para desperdicios**						
	Recipiente para desperdicios en comedores						
							2.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
50.001	**UD Botiquín portátil**						
	Botiquín portátil						
							4.00
50.002	**UD Material sanitario reposición botiquines**						
	Material sanitario reposición botiquines						
							4.00
50.003	**UD Reconocimientos médicos obligatorios**						
	Reconocimientos médicos obligatorios						
							36.00
50.004	**UD Camilla plegable**						
	Camilla plegable						
							2.00

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS

60.001 **Ud** **Mes de recurso preventivo en obra** **141.60**

Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006

CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

60.002 **Hr** **Formación seguridad e higiene** **11.22**

H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada
por un encargado. Incluiendo acta firmada

ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

60.003 **Hr** **Comite de seguridad e higiene** **50.56**

H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con
categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
10.001	**UD**	**Casco de Seguridad homologado**	**2.00**
		Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS	
		DOS EUROS	
10.002	**UD**	**Guantes de goma o PVC**	**2.00**
		Guantes de neopreno goma o PVC	
		DOS EUROS	
10.003	**UD**	**Guantes de cuero flor y loneta.**	**3.00**
		Guantes de cuero flor y loneta.	
		TRES EUROS	
10.004	**UD**	**Guantes aislantes dieléctricos**	**30.00**
		Guantes aislantes dieléctricos	
		TREINTA EUROS	
10.005	**UD**	**Botas de seguridad con puntera**	**26.00**
		Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.	
		VEINTISEIS EUROS	
10.006	**UD**	**Botas aislantes electricidad**	**14.00**
		Botas aislantes electricidad	
		CATORCE EUROS	
10.007	**UD**	**Gafas panorámicas antipolvo**	**4.00**
		Gafas panorámicas antipolvo	
		CUATRO EUROS	
10.008	**UD**	**Gafas antiempaño-impacto**	**16.00**
		Gafas antiempaño-impacto	
		DIECISEIS EUROS	
10.009	**UD**	**Mascarilla antipolvo autofiltrante**	**14.00**
		Mascarilla antipolvo autofiltrante	
		CATORCE EUROS	
10.010	**UD**	**Protector acústico, orejeras**	**14.00**
		Protector acústico, orejeras	
		CATORCE EUROS	
10.011	**UD**	**Cinturones de seguridad clase A**	**23.00**
		Cinturones de seguridad clase A	
		VEINTITRES EUROS	
10.012	**UD**	**Cinturones antivibratorios**	**23.00**
		Cinturones antivibratorios	
		VEINTITRES EUROS	
10.013	**UD**	**Chalecos reflectantes**	**5.00**
		Chalecos reflectantes	
		CINCO EUROS	
10.014	**UD**	**Mono o buzo de trabajo**	**13.00**
		Mono o buzo de trabajo	
		TRECE EUROS	
10.016	**UD**	**Pant. Seguridad para soldadura**	**11.23**
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
		ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
10.017	**UD**	**Mandil soldador serraje**	**13.42**
		Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.019	**UD**	**Chaqueta soldador serraje**	**43.20**
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
10.020	**UD**	**Guantes soldador h.**	**7.19**
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
10.015	**UD**	**Masarillas quirurjicas**	**0.10**
		Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.	
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
10.018	**UD**	**Pantalla facial**	**25.00**
		Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436	
		VEINTICINCO EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 2 PROTECCCIONES COLECTIVAS

20.001 **UD** **Gel Hidroalcohólico** **4.50**

Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.

CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

20.002 **UD** **Señal de tráfico** **82.00**

Señal de tráfico

OCHENTA Y DOS EUROS

20.003 **UD** **Señal de seguridad con soporte** **18.00**

Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro

DIECIOCHO EUROS

20.004 **UD** **Señal de seguridad sin soporte** **5.00**

Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro

CINCO EUROS

20.005 **ML** **Cordón de balizamiento** **1.00**

Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.

UN EUROS

20.006 **UD** **Pórtico de limitación de altura** **125.00**

Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.

CIENTO VEINTICINCO EUROS

20.007 **UD** **Baliza luminosa** **29.00**

Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico

VEINTINUEVE EUROS

20.008 **UD** **Línea de vida** **58.12**

Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso monta-
je y
desmontaje, Marcado CE

CINCUENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
30.001	**UD**	**Extintor de polvo**	**150.00**
		Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	
		CIENTO CINCUENTA EUROS	
30.002	**UD**	**Extintor de halón**	**180.00**
		Extintor de halón de 5 kg	
		CIENTO OCHENTA EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR

40.001	**UD**	**Casetas portátil para aseos**	**600.00**
		Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).	
		SEISCIENTOS EUROS	
40.002	**UD**	**Caseta portátil para vestuarios**	**300.00**
		Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal	
		TRESCIENTOS EUROS	
40.003	**UD**	**Banco para vestuarios**	**19.00**
		Banco para vestuarios	
		DIECINUEVE EUROS	
40.004	**UD**	**Percha**	**2.00**
		Percha	
		DOS EUROS	
40.005	**UD**	**Calienta comidas**	**310.00**
		Calienta comidas	
		TRESCIENTOS DIEZ EUROS	
40.006	**UD**	**Calentador para agua, 50 l.**	**155.00**
		Calentador para agua, 50 l.	
		CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS	
40.007	**UD**	**Radiador infrarrojos**	**41.00**
		Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.	
		CUARENTA Y UN EUROS	
40.008	**UD**	**Espejo**	**9.00**
		Espejo	
		NUEVE EUROS	
40.009	**UD**	**Jabonera**	**8.00**
		Jabonera	
		OCHO EUROS	
40.010	**UD**	**Recipiente para desperdicios**	**28.00**
		Recipiente para desperdicios en comedores	
		VEINTIOCHO EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
50.001	**UD**	**Botiquín portátil**	**120.00**
		Botiquín portátil	
			CIENTO VEINTE EUROS
50.002	**UD**	**Material sanitario reposición botiquines**	**40.00**
		Material sanitario reposición botiquines	
			CUARENTA EUROS
50.003	**UD**	**Reconocimientos médicos obligatorios**	**75.00**
		Reconocimientos médicos obligatorios	
			SETENTA Y CINCO EUROS
50.004	**UD**	**Camilla plegable**	**120.00**
		Camilla plegable	
			CIENTO VEINTE EUROS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS

60.001 Ud **Mes de recurso preventivo en obra**

Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 141.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

60.002 Hr **Formación seguridad e higiene**

H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 11.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

60.003 Hr **Comite de seguridad e higiene**

H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 50.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

10.001 UD **Casco de Seguridad homologado**

Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **2.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

10.002 UD **Guantes de goma o PVC**

Guantes de neopreno goma o PVC

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **2.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

10.003 UD **Guantes de cuero flor y loneta.**

Guantes de cuero flor y loneta.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **3.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS

10.004 UD **Guantes aislantes dieléctricos**

Guantes aislantes dieléctricos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **30.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS

10.005 UD **Botas de seguridad con puntera**

Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **26.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS

10.006 UD **Botas aislantes electricidad**

Botas aislantes electricidad

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **14.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

10.007 UD **Gafas panorámicas antipolvo**

Gafas panorámicas antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **4.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

10.008 UD **Gafas antiempaño-impacto**

Gafas antiempaño-impacto

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **16.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS

10.009 UD **Mascarilla antipolvo autofiltrante**

Mascarilla antipolvo autofiltrante

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **14.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

10.010 UD **Protector acústico, orejeras**

Protector acústico, orejeras

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **14.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.011		UD	**Cinturones de seguridad clase A** Cinturones de seguridad clase A			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**23.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS						
10.012		UD	**Cinturones antivibratorios** Cinturones antivibratorios			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**23.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS						
10.013		UD	**Chalecos reflectantes** Chalecos reflectantes			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**5.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS						
10.014		UD	**Mono o buzo de trabajo** Mono o buzo de trabajo			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**13.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS						
10.016		UD	**Pant. Seguridad para soldadura** Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**11.23**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
10.017		UD	**Mandil soldador serraje** Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**13.42**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
10.019		UD	**Chaqueta soldador serraje** Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**43.20**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
10.020		UD	**Guantes soldador h.** Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**7.19**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
10.015		UD	**Masarillas quirurjicas** Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**0.10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
10.018		UD	**Pantalla facial** Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**25.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 2 PROTECCCIONES COLECTIVAS

20.001 UD **Gel Hidroalcohólico**

Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **4.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

20.002 UD **Señal de tráfico**

Señal de tráfico

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **82.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS

20.003 UD **Señal de seguridad con soporte**

Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **18.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS

20.004 UD **Señal de seguridad sin soporte**

Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **5.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

20.005 ML **Cordón de balizamiento**

Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS

20.006 UD **Pórtico de limitación de altura**

Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **125.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS

20.007 UD **Baliza luminosa**

Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **29.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS

20.008 UD **Línea de vida**

Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso montaje y desmontaje, Marcado CE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **58.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

30.001 **UD** **Extintor de polvo**

Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **150.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS

30.002 **UD** **Extintor de halón**

Extintor de halón de 5 kg

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **180.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR

40.001 UD **Casetas portátil para aseos**

Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **600.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

40.002 UD **Caseta portátil para vestuarios**

Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **300.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS

40.003 UD **Banco para vestuarios**

Banco para vestuarios

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **19.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS

40.004 UD **Percha**

Percha

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **2.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

40.005 UD **Calienta comidas**

Calienta comidas

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **310.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ EUROS

40.006 UD **Calentador para agua, 50 l.**

Calentador para agua, 50 l.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **155.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS

40.007 UD **Radiador infrarrojos**

Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **41.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS

40.008 UD **Espejo**

Espejo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **9.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS

40.009 UD **Jabonera**

Jabonera

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **8.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

40.010 UD **Recipiente para desperdicios**

Recipiente para desperdicios en comedores

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **28.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
50.001		**UD**	**Botiquín portátil** Botiquín portátil			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**120.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS						
50.002		**UD**	**Material sanitario reposición botiquines** Material sanitario reposición botiquines			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**40.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS						
50.003		**UD**	**Reconocimientos médicos obligatorios** Reconocimientos médicos obligatorios			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**75.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS						
50.004		**UD**	**Camilla plegable** Camilla plegable			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**120.00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS						

PRESUPUESTO GENERAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS								
60.001	**Ud Mes de recurso preventivo en obra**								
	Mes de recurso preventivo en obra, presencia de recursos preventivos del empresario, en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad segun R.D. 604/2006								
							10.00	141.60	1,416.00
60.002	**Hr Formación seguridad e higiene**								
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluiendo acta firmada								
							2.00	11.22	22.44
60.003	**Hr Comite de seguridad e higiene**								
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.								
							2.00	50.56	101.12
	TOTAL CAPÍTULO 6 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS.....								**1,539.56**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
10.001	**UD Casco de Seguridad homologado**								
	Casco de Seguridad homologado, clase N con certificación CE y RoHS								
							36.00	2.00	72.00
10.002	**UD Guantes de goma o PVC**								
	Guantes de neopreno goma o PVC								
							36.00	2.00	72.00
10.003	**UD Guantes de cuero flor y loneta.**								
	Guantes de cuero flor y loneta.								
							36.00	3.00	108.00
10.004	**UD Guantes aislantes dieléctricos**								
	Guantes aislantes dieléctricos								
							12.00	30.00	360.00
10.005	**UD Botas de seguridad con puntera**								
	Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada antideslizantes.								
							36.00	26.00	936.00
10.006	**UD Botas aislantes electricidad**								
	Botas aislantes electricidad								
							12.00	14.00	168.00
10.007	**UD Gafas panorámicas antipolvo**								
	Gafas panorámicas antipolvo								
							36.00	4.00	144.00
10.008	**UD Gafas antiempaño-impacto**								
	Gafas antiempaño-impacto								
							36.00	16.00	576.00
10.009	**UD Mascarilla antipolvo autofiltrante**								
	Mascarilla antipolvo autofiltrante								
							36.00	14.00	504.00
10.010	**UD Protector acústico, orejeras**								
	Protector acústico, orejeras								
							36.00	14.00	504.00
10.011	**UD Cinturones de seguridad clase A**								
	Cinturones de seguridad clase A								
							12.00	23.00	276.00
10.012	**UD Cinturones antivibratorios**								
	Cinturones antivibratorios								
							12.00	23.00	276.00
10.013	**UD Chalecos reflectantes**								
	Chalecos reflectantes								
							36.00	5.00	180.00
10.014	**UD Mono o buzo de trabajo**								
	Mono o buzo de trabajo								
							24.00	13.00	312.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.016	**UD Pant. Seguridad para soldadura**								
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.								
							10.00	11.23	112.30
10.017	**UD Mandil soldador serraje**								
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.								
							10.00	13.42	134.20
10.019	**UD Chaqueta soldador serraje**								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.								
							10.00	43.20	432.00
10.020	**UD Guantes soldador h.**								
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
							10.00	7.19	71.90
10.015	**UD Masarillas quirurjicas**								
	Mascarillas quirúrjicas 3 capas desechables.								
							1,200.00	0.10	120.00
10.018	**UD Pantalla facial**								
	Pantalla facial de Policarbonato C con casco RG 436								
							12.00	25.00	300.00
	TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								**5,658.40**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 PROTECCCIONES COLECTIVAS								
20.001	**UD Gel Hidroalcohólico**								
	Dosifiacodres de gel hidroalcólico para manos de 1 litro.								
							20.00	4.50	90.00
20.002	**UD Señal de tráfico**								
	Señal de tráfico								
							10.00	82.00	820.00
20.003	**UD Señal de seguridad con soporte**								
	Señal de seguridad colocada con soporte, 80 cm. diámetro								
							20.00	18.00	360.00
20.004	**UD Señal de seguridad sin soporte**								
	Señal de seguridad colocada sin soporte, 80 cm. diámetro								
							20.00	5.00	100.00
20.005	**ML Cordón de balizamiento**								
	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes.								
							500.00	1.00	500.00
20.006	**UD Pórtico de limitación de altura**								
	Pórtico de limitación de altura, incluido montaje y desmontaje.								
							5.00	125.00	625.00
20.007	**UD Baliza luminosa**								
	Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico								
							24.00	29.00	696.00
20.008	**UD Línea de vida**								
	Linea de vida horizontal en cinta con tensor de doble pestillo EN 795 de 20 metros incluso montaje y desmontaje, Marcado CE								
							6.00	58.12	348.72
	TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCCIONES COLECTIVAS.....								**3,539.72**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS								
30.001	**UD Extintor de polvo**								
	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación								
							10.00	150.00	1,500.00
30.002	**UD Extintor de halón**								
	Extintor de halón de 5 kg								
							5.00	180.00	900.00
	TOTAL CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS								**2,400.00**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR								
40.001	**UD Casetas portátil para aseos**								
	Alquiler anual de casetas portátil para aseos (4 lavabos, 4 duchas y 2 inodoros).								
							4.00	600.00	2,400.00
40.002	**UD Caseta portátil para vestuarios**								
	Alquiler anual de caseta portátil para vestuarios de personal								
							6.00	300.00	1,800.00
40.003	**UD Banco para vestuarios**								
	Banco para vestuarios								
							4.00	19.00	76.00
40.004	**UD Percha**								
	Percha								
							36.00	2.00	72.00
40.005	**UD Calienta comidas**								
	Calienta comidas								
							2.00	310.00	620.00
40.006	**UD Calentador para agua, 50 l.**								
	Calentador para agua, 50 l.								
							2.00	155.00	310.00
40.007	**UD Radiador infrarrojos**								
	Radiador infrarrojos para calefacción vestuarios, comedores y servicios higiénicos.								
							2.00	41.00	82.00
40.008	**UD Espejo**								
	Espejo								
							4.00	9.00	36.00
40.009	**UD Jabonera**								
	Jabonera								
							2.00	8.00	16.00
40.010	**UD Recipiente para desperdicios**								
	Recipiente para desperdicios en comedores								
							2.00	28.00	56.00
	TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR.....								**5,468.00**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
50.001	**UD Botiquín portátil**								
	Botiquín portátil								
							4.00	120.00	480.00
50.002	**UD Material sanitario reposición botiquines**								
	Material sanitario reposición botiquines								
							4.00	40.00	160.00
50.003	**UD Reconocimientos médicos obligatorios**								
	Reconocimientos médicos obligatorios								
							36.00	75.00	2,700.00
50.004	**UD Camilla plegable**								
	Camilla plegable								
							2.00	120.00	240.00
	TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								**3,580.00**
	TOTAL								**22,185.68**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
6	FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS.....	1,539.56	6.94
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5,658.40	25.50
2	PROTECCCIONES COLECTIVAS.....	3,539.72	15.95
3	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	2,400.00	10.82
4	INSTALACIONES DE HIGINIE Y BIENESTAR.....	5,468.00	24.65
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	3,580.00	16.14
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**22,185.68**	
	13.00% Gastos generales..... 2,884.14		
	6.00% Beneficio industrial..... 1,331.14		
	SUMA DE G.G. y B.I.	4,215.28	
	16.00% I.V.A.....	4,224.15	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**30,625.11**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**30,625.11**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

, a 21 de septiembre de 2021.

LA PROPIEDAD LA DIRECCION FACULTATIVA