



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Universidad Zaragoza

Proyecto Fin de Carrera

Proyecto de una explotación apícola de 600 colmenas en el municipio de Peñalba (Huesca) con planta de extracción y envasado de miel y polen.

Autora

Alella Murugarren Cardenal

Director

Ernesto Perna Mur

Juan Escós Quílez

Escuela Politécnica Superior de Huesca

2017

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO Y EMPLAZAMIENTO	1
2.1 Objeto	1
2.2 Emplazamiento	1
2.3 Condiciones climáticas	2
2.4 Vegetación local y flora melífera.....	3
3. MANEJO DE LA COLMENA.....	4
4. PRODUCCIÓN	5
4.1 Polen	5
4.2 Miel	6
5. MAQUINARIA Y EQUIPO	7
5.1 Colmenas	7
5.2 Equipo.....	7
5.3 Maquinaria.....	8
6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	8
6.1 Nave	8
6.2 Pórticos	8
6.3 Zapatas	9
6.4 Riostras.....	9
6.5 Solera	9
6.6 Cerramientos	10
6.7 Puertas	10
6.8 Ventanas	10
7. INSTALACIONES.....	11
7.2 Fontanería	11
7.3 Saneamiento	11
7.4 Electricidad	11

8. PRESUPUESTO	12
9. ESTUDIO DE RENTABILIDAD DE LA EXPLOTACIÓN	12
10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	12
11. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN ..	13
12. BIBLIOGRAFÍA	17

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto ha sido encargado por Doña XXXX con DNI XXXX y domicilio XXXX a la Ingeniera agrónoma Doña Alella Murugarren Cardenal, colegiada nº XXXX del Colegio Oficial de Agrónomos.

Dicho proyecto consistirá en una nueva explotación de ganado apícola.

Este documento servirá para solicitar la licencia de obras exigida por la legislación de régimen local, acompañando la instancia correspondiente. Para ello se han tenido en cuenta las normas contempladas en la legislación vigente.

La explotación se va a crear desde cero, ya que el promotor no ha tenido relación anterior con el tema de la apicultura. A pesar de ello, la zona posee cierta tradición melífera y las características idóneas para la producción de miel y otros productos de gran calidad. Dado que el colmenar se va a instalar en zonas de secano (Monegros II) de poca rentabilidad productiva, este proyecto permitirá sacar un mayor rendimiento económico alternativo, además de mejorar el valor ecológico al favorecer la polinización de la flora del lugar.

2. OBJETO Y EMPLAZAMIENTO

2.1. Objeto

El objeto del proyecto es la determinación de las características técnicas, constructivas y presupuestarias para la puesta en marcha de una explotación apícola. Ésta consta de 600 colmenas trashumantes y de una planta de extracción y envasado de la miel y polen, en el término municipal de Peñalba (Huesca).

2.2. Emplazamiento

La explotación se va a localizar en el municipio oscense de Peñalba a unos 75km de Zaragoza en dirección Barcelona por la N-II. Se pueden diferenciar dos localizaciones en concreto, según la actividad a desempeñar (ver Anejo 2: Objeto y emplazamiento):

- **INSTALACIONES POS-COSECHA (NAVE):**

Se situará en el mismo pueblo de Peñalba en la propiedad del promotor del proyecto (ver plano 1: Ubicación y distancias; plano 2: Distribución con cotas y superficies), en zona considerada para uso industrial con coordenadas:

- DATUM ETRS89: latitud 41°28'20"N, longitud 0°0'1.38"
- Provincia 22, Municipio 22, Polígono: 6, parcela: 101, Recinto: 54

Tendrá acceso directo al pueblo por camino asfaltado, con una distancia al núcleo urbano de 500 m. A las colmenas (apiario) se accederá por camino asfaltado y parte sin asfaltar con distancias de 8 a 10 km desde la nave.

- **APIARIO:**

Las parcelas donde se van a instalar las colmenas fijas y todas las colmenas durante el invierno, son "monte de utilidad pública" (M.U.P.) y la renta anual que el ayuntamiento pide es de 20€/ha de secano, ya que se trata de parcelas yermas rodeadas de monte. Las colmenas se dividirán en lotes de 50, que es igual al número que cabe en el carro. Por tanto se necesitarán 12 parcelas, de ahí que se renten 12 hectáreas. La altitud de la zona es de unos 300 metros y se trata de una zona medioambientalmente sensible (ZEPA y LIC). La carretera de acceso es la A-2213 o la A-2410 (carretera de Caspe).

La ubicación es la siguiente:

- DATUM ETRS89: latitud 41°28'20"N, longitud 0°0'1.38"
- Provincia 22, Municipio 22, Polígono 607

El emplazamiento cumple con las normativas urbanísticas municipales y provinciales.

Las distancias mínimas de la explotación apícola a elementos relevantes del entorno cumplen según la normativa vigente (Anejo 2: Objeto y emplazamiento).

2.3. Condiciones climáticas

El clima que va a caracterizar la ubicación donde van a estar asentadas las colmenas es continental y árido, típico de la Comarca de Los Monegros.

Las temperaturas van a tener 2 extremos opuestos: muy frías en invierno y muy calientes en verano. Los inconvenientes podrían venir por el retraso de la salida del reposo invernal, debido a heladas tempranas, o por demasiado calor durante la época estival que impida el pecoreo de las abejas.

Las precipitaciones, aunque escasas (300mm/año) no serán un inconveniente para las abejas ya que con la propia agua del néctar les es suficiente para cubrir las necesidades. Además, en los alrededores se encuentra el arroyo del Barranco de la Valcuerna, el colector N°4 sector 2, e incluso pequeñas balsas para la fauna autóctona.

El viento que acompaña esta Comarca suele ser racheado ya que se canaliza el aire por la depresión del Ebro. Es inconveniente lo salvamos colocando las colmenas al abrigo de laderas del entorno.

2.4. Vegetación local y flora melífera

A pesar de ser un entorno bastante seco, la zona del apiario se caracteriza por tener una vegetación adaptada a las condiciones climáticas adversas que permitirán obtener un producto único de la zona. Por otro lado, al tratarse de una explotación trashumante, 2/3 de las colmenas se moverán a Comarcas próximas (Bajo Aragón-Caspe, Bajo Cinca, y Cinca Medio-La Litera) donde los regadíos permiten otro tipo de vegetaciones.

La flora de interés apícola con sus floraciones (calendario apícola) está descrita en el anejo 2: Objeto y emplazamiento, apartado 5.

Entre ella podemos diferenciar 2 tipos según la ubicación:

- Flora del asentamiento (secano):

Destaca el romero (*Rosmarinus officinalis*), el tomillo (*Thymus sativus*), la aliaga (*Genista scorpus*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la ginesta (*Cytisus fontanesii*), el hinojo silvestre (*Foeniculum vulgare*), gamón (*Asphodelus albus*), sabina albar (*Juniperus thurifera*), enebro o ginebro (*Juniperus oxycedrus*), coscojo o carrasco (*Quercus coccifera*), pino carrasco (*Pinus halepensis*), tamariz (*Tamarix sp.*), entre otras.

- Flora del las Comarcas próximas (regadío):

Destaca los frutales de hueso y semilla: almendro (*Prunus dulcis*), nectarina (*Prunus pérsica var nucipersica*), melocotón (*Prunus persica*), albaricoque (*Prunus armeniaca*), cerezos (*Prunus avium*, *P. cerasus*), peral (*Pyrus spp*), manzano (*Malus domestica*). Dentro de los cultivos extensivos encontramos: alfalfa (*Medicago sativa*), colza (*Brassica napus*), girasol (*Helianthus annus*).

3. MANEJO DE LA COLMENA

La colonia de abejas funciona como una unidad interdependientes los unos de los otros. Para llevar un manejo apropiado de las abejas es fundamental conocer la biología de los individuos (obreras, reina y zánganos), las patologías que les afectan, las necesidades alimentarias y climáticas, los comportamientos, etc. Todo esto está descrito en el Anejo 3: La colmena.

En función de la estación del año se realizarán unas labores u otras.

Durante el invierno se pondrá a punto el material de la explotación (ver Anejo 5: Labores en el almacén, apartado 1). Al final del invierno será necesario estimular la puesta de las abejas, aportando alimentación extra, para que cuando llegue la mielada al principio de primavera haya un gran número de abejas (colmena fuerte) para pecorear. Debido a que aún hará fresco, no se inspeccionarán las colmenas hasta que las temperaturas o las condiciones del día (sol y ausencia de aire) permitan un registro del estado de la colmena. En el caso de mucha puesta se podrá añadir algún cuadro estirado. En la inspección se comprobará la cantidad de reservas y el estado sanitario de la colonia (pollo, obreras y reina) y se procederá en función de lo observado.

En la primavera, cuando la población de la colmena vaya aumentando, se controlará que no se produzcan enjambraciones naturales. Para ello se dividirán las colmenas fuertes, con lo que al mismo tiempo estaremos multiplicando las colmenas para reponer las pérdidas en número ocasionadas durante el invierno (método explicado en el anejo 3: La colonia, apartado 9). Conforme vaya siendo necesario, se colocarán las alzas con el excluidor de reina. Aprovechando la selección de las colmenas, se eliminarán las reinas con productividad baja que suele ser a los 4 años, y se sustituirá

por otras compradas ya fecundadas. En las 200 colmenas estantes más fuertes situadas en los montes de Monegros (Valcuerna-Liberola-Serreta Negra), se colocarán los cazapolenes durante 2-3 meses. Se realizarán varios vaciados de los cajones de polen que se llevará a la nave para secar y envasar en botes de cristal (ver Anejo 5: Labores en el almacén).

A lo largo de la primavera y verano se moverán las colmenas trashumantes a las distintas plantaciones de frutales y cultivos extensivos de regadíos para obtener una mayor producción de miel. Después de cada mielada se cosechará la miel si se moverán las colmenas a la siguiente plantación. Las colmenas las moverá el único trabajador a jornada completa que habrá, con la ayuda de la grúa del carro. Se moverán a última hora de la tarde e incluso de noche, cuando las abejas estén retiradas al descanso y no haga tanto calor, cerrando la piquera. Una vez en el campo se podrán abrir las piqueras a las 2 horas o al día siguiente temprano. La miel cosechada se llevará a la nave, donde se procesará hasta envasarla en botes de cristal en la última fase.

Al final del verano, cuando se hayan terminado las cosechas en los regadíos, las 400 colmenas trashumantes volverán al asentamiento. Si las condiciones óptimas lo permiten aún se podría realizar una última cosecha de romero.

En otoño se realizará el tratamiento sistemático contra la varroa y se prepararán las colmenas para el frío invierno. Se protegerán contra corrientes de aire o entrada de roedores disminuyendo el tamaño de la piquera, y se aportará alimentación de mantenimiento y polen, en caso de necesidad. Se eliminarán las colmenas débiles agrupándolas entre sí.

4. PRODUCCIÓN

4.1. Polen

Se cosechará en primavera el polen de 200 colmenas asentadas en Peñalba, mediante el uso de cazapolenes (ver Anejo 5: Labores en el almacén, apartado 2). Como para entonces habrá 400 colmenas para la mielada del romero, se elegirán las 200 más fuertes para colocar las trampas de polen. Se colocarán trampas de madera con rejilla vertical de 4'5mm de diámetro para quitar el 10% del polen de las patas de las abejas, y

otra rejilla de 3 mm a modo de filtro al cajón. Se prevé una cosecha de 2 kg/colmena, lo que hace un total de 400 kg de polen.

De esta producción el 33,3% será vendido por el propio empresario mediante formatos de bote de cristal de 500 y 250 gramos. El resto será vendido al por mayor, a granel.

Las trampas se colocarán durante 2 meses, y se vaciarán cada 2 semanas, si el tiempo es seco, o cada día si hay más humedad. El polen de las trampas se recogerá en el campo mediante el uso de cubos que posteriormente se llevarán a la nave para secar los granos de polen. Como el secadero de polen tiene un volumen para 50 kg, el polen se podrá almacenar en un bidón de los de miel que esté sin uso hasta conseguir la cantidad, en un lugar seco. La humedad se reducirá a menos del 10% y después se procederá a la limpieza manual de impurezas y a su envasado en botes de cristal. Los botes se guardarán en el almacén final de producto hasta su venta.

4.2. Miel

Se cosechará miel desde primavera hasta final de verano, pudiendo alargar hasta mediados de otoño, según el clima (ver Anejo 5: Labores en el almacén, apartado 2).

La producción de miel por colmena y año será de:

- 20kg para las colmenas estantes (200 colmenas), haciendo 2 cosechas
- 30 kg para las colmenas trashumantes (400 colmenas), haciendo 3 cosechas

Esto hace una producción total de 16.000 kg, siendo 4.000 kg de miel de romero y el resto de miel de mil flores o monofloral de frutal-cultivo extensivo.

De esta producción el 37,5% de la producción de miel de romero y el 30% de la otra será vendida directamente al particular en botes de cristal de 500 o 1000 gramos. El resto será vendido al por mayor.

Sobre las colmenas se colocarán las alzas. Una vez llenas de miel o terminada una mielada, se procederán a llevar a la nave para extraer la miel que portan, o bien se trasladarán con las colmenas al siguiente campo y sólo se llevarán a la nave los cuadros

con miel que serán sustituidos por otros vacíos. Como se ha dicho antes, los colmenares serán de 50 colmenas, que es la capacidad del carro.

Las alzas o cuadros llevados a la nave se procesarán para extraer la miel que contienen. Para ello se realizarán las distintas fases con el uso de la maquinaria comparada específica (ver anejo 5): desoperculación, extracción, filtración, maduración, homogenización y envasado.

5. MAQUINARIA Y EQUIPO

5.1. Colmenas

Todas las colmenas serán colmenas de cuadros móviles, y en concreto colmenas Langstroth, con cámara de cría (cuerpo) y alzas de las mismas dimensiones (Anejo 6: Maquinaria y equipo). Serán de madera con el techo de chapa para proteger de la lluvia. Entre el cuerpo y el alza se colocará el excluidor de reinas de plástico, para facilitar el manejo. Antes que la tapa irá un cubridor de plástico transparente sobre el que se colocará el alimento artificial.

Los cuadros, también de madera, serán tipo Langstroth-Hoffman. Tanto el cuerpo como el alza dispondrán 10 cuadros cada una. Sobre unos alambres que los atraviesan se fijarán las láminas de cera estampada. La cera se obtendrá en la ADS al cambio 1:1 de la cera vieja a renovar de la explotación, y de los opérculos. Sólo será necesario pagar la estampación.

5.2. Equipo

Entre los elementos básicos para el campo habrá: un mono completo con careta, calzado adecuado, un elevacuadros, el ahumador con su correspondiente combustible, un cepillo para desabejar, un refractómetro para medir el contenido de azúcar de la miel, y una caja de herramientas para transportar todo.

5.3. Maquinaria

Para obtener el producto final (polen y miel) será necesario una serie de máquinas descritas en el anejo 6: Maquinaria y equipo. Además de una máquina para extraer la cera de los panales viejos.

- Polen: secador de polen de 10 cajones para unos 50 kg.
- Miel: línea profesional de extracción (desoperculador y extractor), 2 resistencias eléctricas, un homogenizador-calentador de miel, y un dosificador de miel para el envasado.
- Cera: cerificador eléctrico para 18 cuadros.

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

6.1. Nave

La nave tendrá unas dimensiones externas de 18x14 metros, que hacen un total de 252 m². La altura de fachada será de 5 m y en cumbrera de 5,84 m. En total habrá 11 espacios (ver plano 2: Distribución con cotas y superficies), descritos en el anejo I: cálculos constructivos, apartado 1. Todos los componentes serán de hormigón prefabricado en origen.

La cubierta de agropanel será a dos aguas con una pendiente del 12%. Tendrá un espesor de 50 mm con aislamiento interno de poliuretano. El peso será de 6 kg/m². Estará apoyada sobre las correas, que tendrán una longitud de 6 metros. Se dispondrán 6 correas tipo VP-18.5 separadas a 1,41 m, y peso propio de 27 kg/m.

6.2. Pórticos

Se dispondrán 4 pórticos, dos centrales y dos hastiales (ver plano 5: Perfil pórtico hastial y central, y detalle zapata).

Los pórticos centrales estarán constituidos por una jácena y 2 pilares cada uno. La jácena será tipo delta, de sección en T con canto variable y una pendiente del 12%. Tendrá una longitud de 14 metros y un peso de 4.148 kg. Los pilares serán de 40x40 cm

con empotramiento tipo cáliz en la zapata de 50 cm. Dispondrán la apertura en la parte superior para apoyar la jácena.

Los pórticos hastiales también estarán formados por una jácena y dos pilares. La jácena será tipo T-85, de sección en T con canto constante, y una pendiente del 12%. Tendrá una longitud de 14 metros y un peso de 5.264 kg. Los pilares serán los mismos descritos para los pórticos centrales.

6.3. Zapatas

Las zapatas se hormigonarán *in situ* y tendrán unas dimensiones de 1,2x1x1 metros, con un espacio en medio para incrustar los pilares. LA superficie de ésta quedará a nivel de suelo. El hormigón será HA-25 y el acero de las armaduras B-500S. La armadura transversal será de 7 barras de Ø20 mm cada 11 cm, con un recubrimiento de 35 mm. La armadura longitudinal será de 6 barras de Ø20 mm cada 11 cm. Todas ellas se unirán al pórtico mediante cemento de relleno (ver plano 5: Perfil pórtico hastial y central, y detalle de zapata).

6.4. Riostras

Las vigas de atado estarán encofradas *in situ*, quedando la cara superior a ras del terreno, sobre las que se apoyarán los cerramientos. El hormigón empleado será el HA-25/B/20/IIa y el acero de la armadura B-500S. Tendrán unas dimensiones de 40x40 cm, con un recubrimiento nominal de 35 mm. La armadura transversal será de estribos de 8 mm cada 20 cm. La armadura longitudinal tendrá abajo 4 Ø12 mm cada 10 cm y arriba 2 Ø12 mm cada 30 cm. Se apoyarán sobre 10 cm de hormigón de limpieza, y se atarán a la armadura de las zapatas (ver plano 4: Cimentación y cumbrera en planta).

6.5. Solera

La base será de 20 cm de zahorra compactada, sobre la que se instalará una lámina aislante de polietileno. Encima se echará el hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 20 cm de espesor, con un armado superior de redondos de 8 mm y cuadrícula de 15x15 cm. El recubrimiento del mallazo a la superficie será de mínimo 7 cm.

6.6. Cerramientos

Los cerramientos se resolverán mediante placas prefabricadas de hormigón dispuestas en vertical, con sus correspondientes huecos de ventanas y puertas hechos en fábrica. Estarán formadas por 2 capas de hormigón armado y una capa de aislante térmico en su interior. Tendrán dimensiones de 2,40x5 metros.

Las paredes exteriores tendrán un grosor de 24 cm, y se rebozarán en su cara exterior con un enfoscado de cotegrán de color amarillo, y en su cara interior con yeso, ambos de 1,5 cm de espesor. La pared se levantará hasta la altura del agropanel y, a modo de unión entre ambas, se dispondrá un canal riostra tipo H que hará función de canaleta y cerramiento al mismo tiempo.

Las paredes interiores tendrán un grosor de 20 cm, se terminarán con rebozado de yeso en ambas caras y pintura o baldosa. Las paredes se prolongarán hasta la cubierta, excepto en la salas oficina, baño y vestuario donde tendrán una altura de 2,5 metros. Estas salas tendrán una segunda pared de bloques de termoarcilla de 20 cm en las caras internas de la nave, y de 24 cm en las caras que dan al exterior. Éstas servirán de apoyo a las placas alveolares de hormigón prefabricado, que harán de techo y altillo (ver plano 3: Vista fachadas nave).

6.7. Puertas

Habrà una puerta de garaje de 4x4 metros, de tipo basculante y con puerta peatonal de 0,9x2 m. Serà de panel de sàndwich con aislante tèrmico.

Habrà 3 puertas industriales ràpidas de panel enrollable de PVC, de 3x3 m.

Habrà 2 puertas de acero galvanizado y de doble hoja. Medirá 1,6x2 m.

Habrà 5 puertas de acero galvanizado con aislante tèrmico (poliuretano), de 0,9x1 m. 3 de ellas tendràn terminaciòn en PVC con imitaciòn a madera y las otras 2 en planco (ver plano 3: Vista fachadas nave).

6.8. Ventanas

Las ventanas seràn de PVC con terminaciòn en blanco, correderas y de 1 metro de alto. Habrà 11 ventanas de 2 metros de ancho, de doble ventana, 8 de ellas con

mosquitera. Habrá 2 ventanas de 1 metro y una de 0,5m (ver plano 3: Vista fachadas nave).

7. INSTALACIONES:

7.1. Fontanería

La red de distribución de agua será de acero inoxidable, tanto para agua caliente como fría. Ambas redes tendrán un diámetro interior de 28 mm para todos los tramos, y de 22 mm para las derivaciones. Para abastecer el agua caliente se instalará un calentador eléctrico de 80 litros (ver plano 6: Fontanería).

7.2. Saneamiento

Para el saneamiento pluvial se instalarán a modo de canalón una riostra-canal en H de hormigón. Tendrán una longitud de 18 m, una pendiente del 0%, y encajarán sobre los pilares. En cada esquina de la nave se instalarán una bajante de PVC hasta el suelo de 100 mm de diámetro (ver plano 8: Saneamiento).

Para el saneamiento urbano se instalara una red de tuberías de PVC con una pendiente del 2%. Las derivaciones serán de 40 mm excepto para el inodoro que será de 110 mm. Los diámetros de los colectores serán de 110, 125 y 160 mm. Habrá 3 arquetas de 38x38 cm y una de 38x51cm.

7.3. Electricidad

Los cables eléctricos partirán del D.G.M.P. hasta los puntos de consumo. Serán de cables multiconductores de cobre aislados con XLPE, de tensión nominal 0,6/1 kV. Las serán aislantes rígidos de PVC de diámetro exterior de 16 mm. Irán en montaje superficial, fijados a paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión (ver plano 7: Electricidad; ver plano 9: Diagrama unifilar).

El alumbrado se resolverá colocando un total de 30 luminarias: 21 luminarias con 3 fluorescentes de 58W cada uno, 2 luminarias con 1 fluorescente de 58W, 3 luminarias

con 1 fluorescente de 36W y 3 lámparas led de 160W. Dicho alumbrado se dividirá en 3 líneas con secciones de 1,5 y de 2,5 mm².

El sistema de fuerza se dividirá en 6 líneas, 1 en trifásico y el resto en monofásico. Las secciones serán de 1,5 mm² excepto una que será de 4 mm².

Se contratará una potencia de 13,856kW para trifásico (2*230/400 V), según las potencias normalizadas por el ICP.

Los sistemas de protección contra sobreintensidades serán PIAs con poder de corte de 10 kA, y con intensidades de 6, 10, 16, 32 y 40 A. También interruptores diferenciales de 30mA para alumbrado y 300mA para fuerza.

La toma de tierra será de 4 mm² y se enterrará a 1 m de profundidad.

8. PRESUPUESTO

Presupuesto de la nave con gastos generales e IVA incluido: 122.429,71€.

Presupuesto de la maquinaria y equipos: 128.286,18€.

9. ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

Los criterios de evaluación de la rentabilidad del esfuerzo inversor son positivos, por tanto la empresa es viable y rentable:

- VAN: 50.755,87€
- TIR: 15,05%
- Pay back: 16 años

10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

Se colocará un extintor polvo de eficacia 27A/183B/C de 6kg y un extintor de CO₂ de eficacia 89B de 5kg.

Se colocarán rótulos de salida luminiscente en la oscuridad en las salidas de uso habitual (ver plano 10: Protección contra incendios).

11. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

11.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Se adjuntan el anejo 7: Cálculos constructivos, realizados teniendo en cuenta el CTE DB-SE AE.

11.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Se adjunta el anejo 11: Protección contra incendios, donde se aplica el RD-2267/2004: reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

11.3. SU: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

11.3.1. SU 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

No existen rampas, discontinuidades en el pavimento ni desniveles.

Las balsas de purín y agua y la fosa de cadáveres estarán debidamente protegidas con un vallado perimetral para evitar accidentes.

Las escalas fijas de los silos deberán cumplir:

- a) Anchura entre 400 y 800 mm. Distancia entre peldaños de 300 mm máximo.
- b) Delante de la escala habrá un espacio mínimo de 750 mm. La distancia entre la escala y la pared del silo será de 160 mm como mínimo.
- c) La escala se prolongará 1m por encima del último peldaño.
- d) A partir de 4 m dispondrán de una protección circundante.

11.3.2. SU2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

No existen elementos fijos ni practicables que sean susceptibles de producir impacto o atrapamiento. La altura libre de paso en zonas de circulación supera los 2.200 mm y en los umbrales de las puertas la altura es de 2.000 mm.

11.3.3 SU3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

No existe la posibilidad de que las personas queden atrapadas en el interior ya que no existen elementos de bloqueo.

11.3.4 SU4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN ADECUADA.

Las naves disponen de una iluminación descrita en el Anejo 10: Cálculos eléctricos, que supera los 50 lux o iluminancia mínima en zonas de circulación interiores.

A su vez las naves están dotadas de iluminación natural mediante ventanas laterales de PVC por las que pasa la luz sin problema.

11.3.5. SU5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

No es aplicable a este tipo de edificios.

11.3.6. SU6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

No existen piscinas, pozos, depósitos ni conducciones abiertas.

11.3.7. SU7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

En el interior del recinto de la explotación podrá circular el toro mecánico que dispone de sonido acústico al ir marcha atrás para reducir la posibilidad de accidente.

11.3.8. SU8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO.

La frecuencia esperada de impactos N_e se determina mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

N_g (densidad de impactos sobre el terreno) = 3

A_e (superficie de captura) = 4.860m²

C_1 (coeficiente relacionado con el entorno) = 1

$$N_e = 0,01458$$

El riesgo admisible N_a puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} \times 10^{-3}$$

C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) = 1

C_3 (coeficiente en función del contenido del edificio) = 1

C_4 (coeficiente en función del uso del edificio) = 1

$$N_a = 0,0055$$

Como la frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a es necesario colocar un sistema de protección contra el rayo.

En este caso, será necesario disponer de una instalación con una eficiencia E determinada por la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0055}{0,01458} = 0,6227$$

Como $0 < E \leq 0,8$ necesitamos un nivel de protección 4. Se colocará un sistema de pararrayos con dispositivo de cebado que proteja la instalación.

11.4. HE: AHORRO DE ENERGÍA.

Quedan excluidos de esta aplicación los edificios agrícolas no residenciales.

11.5. HS: SALUBRIDAD.

El proyecto cumplirá con lo dispuesto en DB HS Salubridad, en cada una de sus secciones.

11.5.1 HS1: PROTECCIÓN FRENTE A HUMEDADES.

La presencia de agua se considera baja. Además la nave se construirá mediante una solera de hormigón armado de 20 cm de espesor sobre una presolera de zahorra compactada.

El agua de lluvia será evacuada por la forma y pendiente de la cubierta. La cubierta será de panel sándwich. Se tendrán en cuenta las condiciones establecidas en el punto 2.4.4 del DB HS para los puntos singulares en cubiertas.

Los cerramientos exteriores se realizarán mediante placa prefabricada de hormigón, con un enfoscado de cotegran. Se tendrán en cuenta las condiciones establecidas en el punto 2.3.3 del DB HS.

En el interior de la nave habrá un sumidero con sistema de saneamiento para evacuar el agua con el que se limpiarán los bidones y otro material apícola, lo cual imposibilita la existencia de filtraciones hacia los cimientos.

11.5.2 HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

No existen residuos producidos por la actividad.

11.5.3 HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

La nave dispondrá de ventilación estática a través de las ventanas dispuestas en los laterales de la nave.

11.5.4 HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS.

No se generarán aguas residuales.

Para evitar el embalsamiento en el suelo del agua de lluvia se le dará un % mínimo de inclinación al terreno hacia una cota más baja de la parcela.

12. BIBLIOGRAFÍA

- BASUALDO, M.; BEDASCARRASBURE. 2003. El rol de las abejas en la polinización de cultivos.. IDIA XXI. Revista de Información sobre Investigación y Desarrollo Agropecuario del INTA. N° 5
- JEAN-PROST, P. 2006. Apicultura, 4ª edición, 789 p
- PUENTE CABEZA, J. 2006. Guía de la flora de la depresión del Ebro; 2ª edición; 262 p.
- SANZ ELORZA, M. 2009. Flora y vegetación arvense y ruderal de la provincia de Huesca,
- GOBIERNO DE ARAGÓN. 2015. Guía de prácticas correctas de higiene para el sector de la miel, 110 p
- MENDIZABAL, F. 2005. Abejas, Ed. Albatros., 255 p
- ERNESTO, D; RAMÍREZ, L. A. 2010. Proyecto de desarrollo productivo del sector apícola en los departamentos de Cabañas y Cuscatlan. 137 p
- HERNANDO, C. 2015. Proyecto de explotación apícola con planta de extracción y envasado de miel en la localidad de Ahedo del Butrón (Burgos). 430 p
- LE CONTE, Y; NAVAJAS, M. 2008. Climate change: Impact in honey bee population and diseases. Revue scientifique et technique.
- FAPAS. 2008. Manual de apicultura y conservación de la biodiversidad, fapas.
- FERNÁNDEZ, J. V. 2009. El Cinca Medio: su flora y vegetación
- GOÑI MARTÍNEZ, 2005. D. Flora y vegetación de los Monegros, 64 p
- RALLO, J. B. 1987. La apicultura orientada a la polinización frutal. Hojas divulgadoras, Núm. 11/87. 27 p
- SALVACHUA, J. C. 1989. La trashumancia en apicultura, hojas divulgadoras, Núm. 15/89. 27 p
- Norma de calidad relativa a la miel (RD 1049/2003)

Plan Nacional Apícola 2017-2019.

GREENPEACE. 2014, Alimentos bajo amenaza. Valor económico de la polinización y vulnerabilidad de la agricultura española ante el posible declive de las abejas y otros polinizadores. 67 p

PÁGINAS WEB VISITADAS

- www.mapama.gob.es
- www.apitienda.es
- www.latiendadelapicultor.es
- www.apinorte.es
- <http://bioados.blogspot.com.es/2013/01/herencia-y-sexo.html>
- <http://coronaapicultura.blogspot.com.es/2017/03/colmena-langstroth.html>
- <http://salines.mforos.com/>
- <http://api-cultura.com/>
- <https://mieladictos.com/>
- www.apicultura-apijuneda.com
- apicolalospedroches.com

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1. SECTOR APÍCOLA

ANEJO 2. OBJETO Y EMPLAZAMIENTO

ANEJO 3. LA COLONIA

ANEJO 4. MANEJO DE LA COLMENA

ANEJO 5. LABORES EN EL ALMACÉN

ANEJO 6. EQUIPO Y MAQUINARIA

ANEJO 7. CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

ANEJO 8. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

ANEJO 9. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

ANEJO 10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEJO 11. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO 12. ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

ANEJO 13. NORMATIVA LEGAL

ANEJO 1

SECTOR APÍCOLA

ÍNDICE ANEJO 1: SECTOR APÍCOLA

1. EN EL MUNDO	1
2. EN EUROPA	2
3. EN ESPAÑA	2
4. EN ARAGÓN	6

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Importaciones y exportaciones de miel de España.....	3
Tabla 2: Número de colmenas, producción y rendimiento de miel en España, 2015.....	3
Tabla 3: Número de colmenas, producción y rendimiento de cera en España, 2015.....	5

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Producción de miel en el mundo por continente en el 2014	1
Figura 2: Producción de cera en el mundo por continente en el 2014.	1
Figura 3: Evolución de las exportaciones de miel de España hacia la UE del 2010 al 2015.....	2
Figura 4: Evolución de la producción de miel en España del 2005 al 2015.....	4
Figura 5: Evolución de la producción de cera en España del 2005 al 2015.....	5
Figura 6: Evolución de la producción de miel y cera en Aragón del 2005 al 2015.....	6

1. EN EL MUNDO

1.1 Producción de miel:

La producción total de miel en el mundo en el año 2014 ascendió a 1.510.566 toneladas, algo inferior al año anterior (1.678.455 t). El mayor continente productor con diferencia fue Asia con una cuota de más del 50% del total, según podemos ver en la figura 1, de los cuales China obtuvo casi la totalidad con 462.028 t. Le siguió Turquía con 103.525 t, EEUU con 80.862 t e Irak con 76.000 t, quedando España en undécimo lugar con 32.174 t.

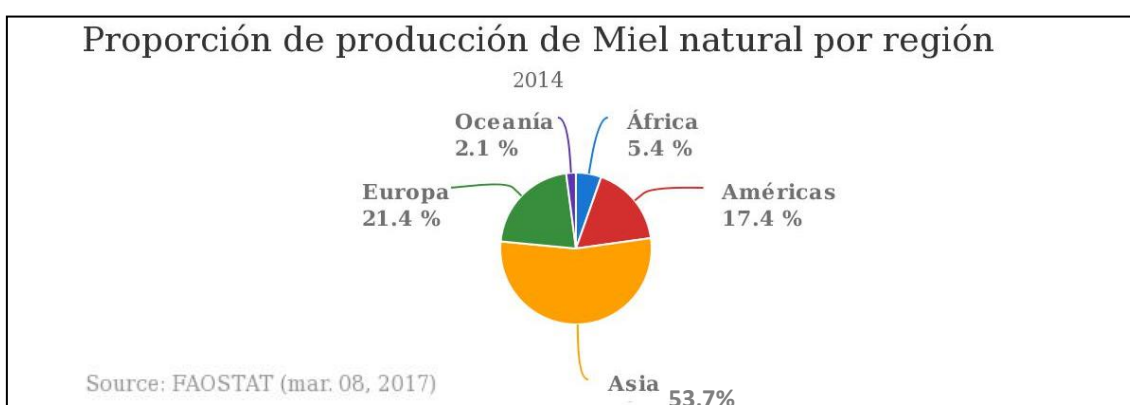


Figura 1: Producción de miel en el mundo por continente en el 2014. Fuente: FAO

1.2 Producción de cera:

La producción de cera en el mundo en el 2014 fue de 66.713 toneladas según datos de la FAO (figura 2). De nuevo fue el continente asiático el que encabezó la lista con casi el 50% del total de cera producida. Sin embargo fue la India la que destacó con 22.550 t de cera, seguida por Etiopía con 5.344 t, y de nuevo en la undécimo posición España con 1.688 t.

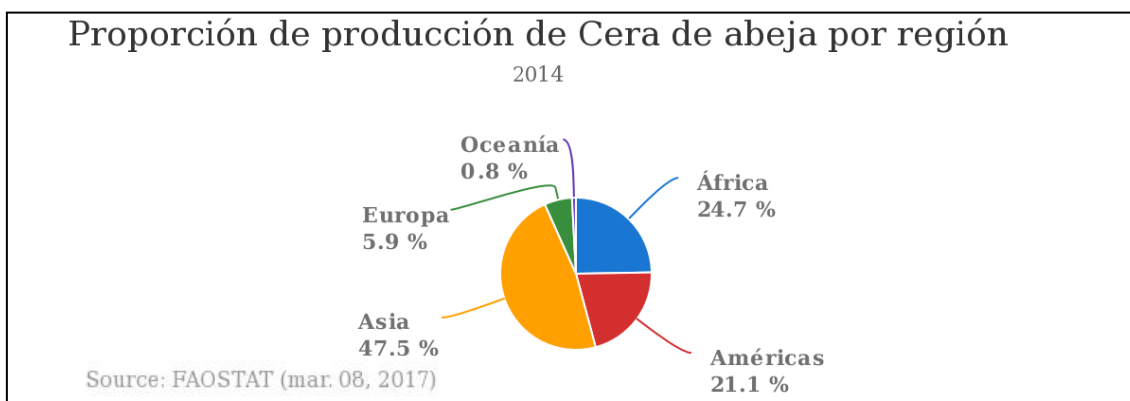


Figura 2: Producción de cera en el mundo por continente en el 2014. Fuente: FAO

2. EN EUROPA

2.1 Producción de miel:

La producción de miel en Europa fue de 161.031 toneladas en el 2014, destacando España como principal productor con 32.174 t (20%), seguido de Alemania con 20.195 t. España exportó el 70% de su producción a países de la UE, entre los principales Francia, Alemania e Italia (figura 3).

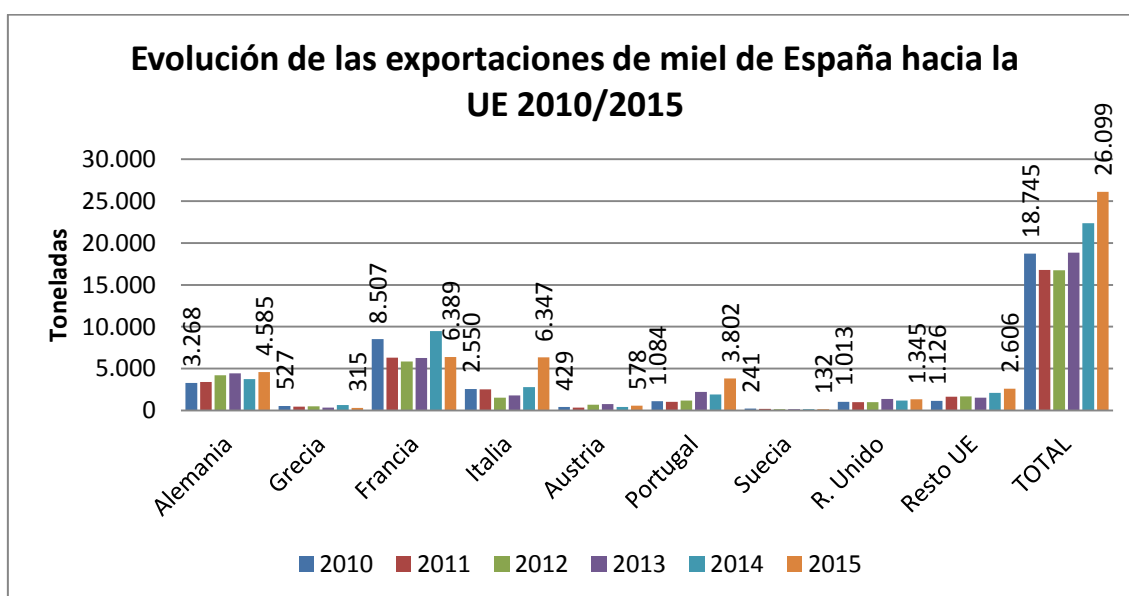


Figura 3: Evolución de las exportaciones de miel de España hacia la UE del 2010 al 2015. Fuente: MAPAMA

2.2 Producción de cera:

En el 2014 se produjeron 3.948 t de cera en Europa, de las cuales España aportó el 43% con 1.688 t. Le siguió Grecia con 471 t y Francia con 428 t.

3. EN ESPAÑA

3.1 Producción de miel:

En el 2015 España importó 30.764 t de miel, casi lo mismo que se exportó (tabla 1). El 80% de las mieles extracomunitarias que se importan a España provienen de China, y

cuyo valor se ha incrementado en los últimos 5 años desde 2.000 t en 2005 hasta casi 18.000 t en 2015.

	IMPORTACIONES (t)			EXPORTACIONES (t)		
	UE	ExtraUE	TOTAL	UE	ExtraUE	TOTAL
2010	4.665	13.091	17.756	18.745	2.755	21.500
2011	7.161	13.492	20.653	16.788	2.101	18.889
2012	5.769	15.844	21.613	16.729	3.162	19.891
2013	5.933	17.026	22.959	18.844	2.978	21.822
2014	6.938	17.591	24.367	22.383	4.158	26.108
2015	8.408	22.356	30.764	26.099	4.109	30.208

Tabla 1: Importaciones y exportaciones de miel de España. Fuente: MAPAMA

Si tomamos los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), la producción de España aumentó ligeramente en el 2015 con 33.440 t de miel (tabla 2). Destacan las comunidades autónomas de Comunidad Valenciana, Andalucía y Extremadura, sobrepasando las 6.000 toneladas de miel en 2015, y cubriendo casi el 60% de la producción total. Aragón se sitúa en octava posición con unas 1.000 t.

Comunidades Autónomas	MIEL (2015)		
	COLMENAS	PRODUCCIONES (t/colm)	RENDIMIENTO (kg/colm)
GALICIA	108.720	1.505,5	13,8
P. DE ASTURIAS	35.191	422,3	12,0
CANTABRIA	15.123	143,5	9,5
PAÍS VASCO	22.198	258,6	11,7
NAVARRA	13.719	142,8	10,4
LA RIOJA	17.090	228,5	13,4
ARAGÓN	109.674	1.003,6	9,2
CATALUÑA	109.483	2.381,5	21,8
BALEARES	9.426	108,4	11,5
CASTILLA Y LEÓN	402.470	4.841,7	12,0
MADRID	10.928	192,3	17,6
CASTILLA-LA MANCHA	176.643	1.971,9	11,2
C. VALENCIANA	362.573	6.550,6	18,1
R. DE MURCIA	87.975	621,0	7,1
EXTREMADURA	606.317	6.583,7	10,9
ANDALUCÍA	605.806	6.090,0	10,1
CANARIAS	36.960	394,8	10,7
ESPAÑA	2.730.296	33.440,8	12,2

Tabla 2: Número de colmenas, producción y rendimiento de miel en España, 2015. Fuente: MAGRAMA

Si observamos la columna de rendimiento de miel por colmena son sobre todo la Cataluña y la Comunidad Valenciana las que destacan, rondando los 20 kg/col en 2015. Esto puede deberse a la actividad intensiva trashumante en frutales y otros cultivos típicos de la zona.

En cuanto a la evolución de la producción de miel en España durante los últimos 10 años desde el 2005, podemos ver que no ha tenido una variación significativa (figura 4). Como destacar el año 2015 en el que habiendo mayor número de colmenas se ha reducido la producción. Esto se debió a la climatología ya que tuvo un verano muy caluroso y poco pluviométrico, y es que la apicultura es dependiente del clima. También es por ello que los precios de la miel de ese año subieron entre un 20 y un 30% respecto a las últimas 5 campañas.

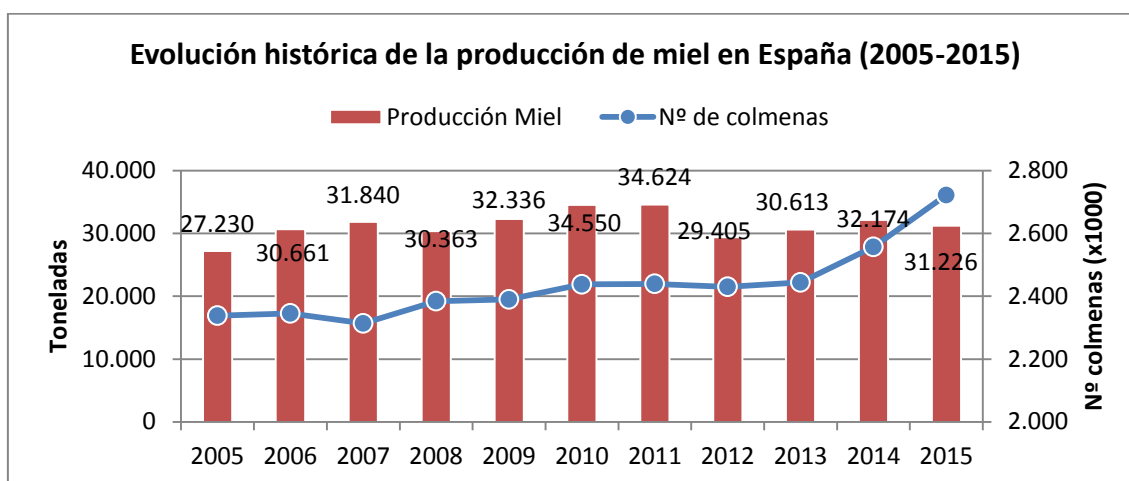


Figura 4: Evolución de la producción de miel en España del 2005 al 2015. Fuente: MAPAMA

3.2 Producción de cera:

Si tomamos de nuevo los datos del MAGRAMA (tabla 3), la producción de cera en España aumentó ligeramente en el 2015 con 1.800 t. Destacaron las comunidades autónomas de Comunidad Valenciana, Andalucía y Extremadura, con entre 322 y 444 toneladas de cera, y cubriendo casi el 65% de la producción total. Aragón se sitúa en quinta posición con 150 t.

Comunidades Autónomas	CERA		
	COLMENAS	PRODUCCIONES (t)	RENDIMIENTO (kg/col)
GALICIA	108.720	70,4	0,6
P. DE ASTURIAS	35.191	21,1	0,6
CANTABRIA	15.123	2,6	0,2
PAÍS VASCO	22.198	6,7	0,3
NAVARRA	13.719	2,5	0,2
LA RIOJA	17.090	8,5	0,5
ARAGÓN	109.674	150,0	1,4
CATALUÑA	109.483	49,3	0,5
BALEARES	9.426	2,8	0,3
CASTILLA Y LEÓN	402.470	193,1	0,5
MADRID	10.928	8,6	0,8
CASTILLA-LA MANCHA	176.643	89,0	0,5
C. VALENCIANA	362.548	443,9	1,2
R. DE MURCIA	87.975	26,9	0,3
EXTREMADURA	606.317	396,5	0,7
ANDALUCÍA	596.970	322,6	0,5
CANARIAS	29.986	7,1	0,2
ESPAÑA	2.714.461	1.801,7	0,7

Tabla 3: Número de colmenas, producción y rendimiento de cera en España, 2015. Fuente: MAGRAMA

Aragón destaca en cuanto al rendimiento de cera, seguida de la Comunidad Valenciana.

En cuanto a la evolución de la producción de cera en España durante los últimos 10 años desde el 2005, podemos ver que sucede lo mismo que con el gráfico de la miel (figura 5).

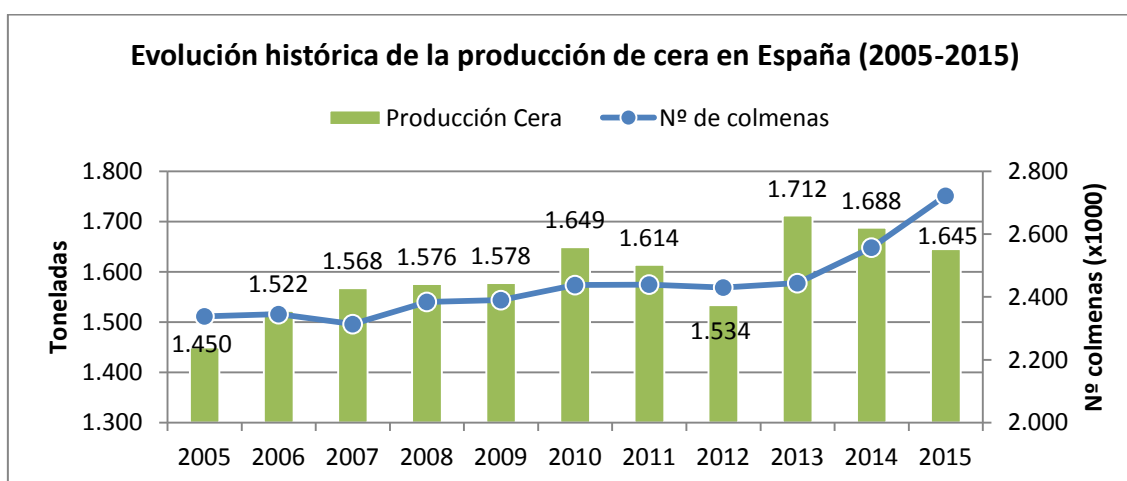


Figura 5: Evolución de la producción de cera en España del 2005 al 2015. Fuente: MAPAMA

4. EN ARAGÓN

4.1 Producción de miel y polen:

Como se puede ver en la figura 6, la producción de miel en Aragón ha sufrido un leve descenso en los últimos años aunque el número de colmenas ha sido mayor. Seguramente esto se deba a las condiciones climáticas y en concreto a la ausencia de lluvias acompañadas de elevadas temperaturas, y por tanto ausencia de néctar en las flores. Sin embargo, ha ocurrido todo lo contrario con la cera, posiblemente que tras una falta de miel los apicultores se centraran en producir los otros productos de la colmena como es éste.

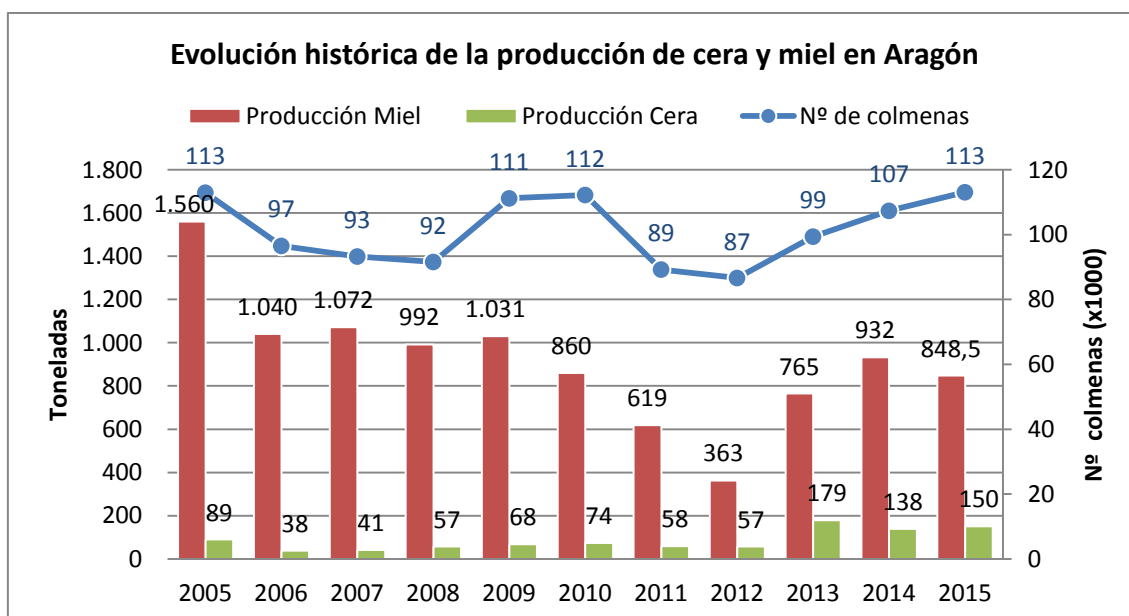


Figura 6: Evolución de la producción de miel y cera en Aragón del 2005 al 2015. Fuente: MAPAMA

La apicultura en Aragón es una actividad tradicional que se transmite de generación en generación desde la Prehistoria, siendo más del 50% de las explotaciones de carácter lúdico de pequeñas dimensiones (no profesional). El 30% de las explotaciones son semiprofesionales o profesionales (60% del número colmenas), compaginando la actividad con otras. Sólo el 2% de las explotaciones se llevan como actividad principal y exclusiva, aunque producen el 30% de la producción total y poseen el 20% de las colmenas.

El 55% de la producción de miel se comercializa al por mayor, el resto es vendido directamente por el apicultor (20% envasado y 25% a granel). Cabe decir el 100% de las colmenas en Aragón están inscritas como movilizadas en el 2015.

ANEJO 2

OBJETO Y EMPLAZAMIENTO

ÍNDICE ANEJO 2: OBJETO Y EMPLAZAMIENTO

1. OBJETO	1
2. EMPLAZAMIENTO	1
3. DISTANCIAS MÍNIMAS	4
4. CONDICIONES CLIMÁTICAS	5
4.1 Temperatura	5
4.2 Precipitación	6
4.3 Humedad	7
4.4 Viento.....	8
5. VEGETACIÓN DE LA ZONA Y FLORA MELÍFERA	9

ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Distancias mínimas y reales del apiario a distintos objetos según normativa.....	4
Tabla 2: Temperaturas media (T^a_m), máxima ($T^a_{Máx}$) y mínima ($T^a_{Mín}$) en ° Centígrados de la estación meteorológica de Candanos.	6
Tabla 3: Precipitación en mm de la estación meteorológica de Candanos	7
Tabla 4: Humedades del aire medias (H_m), máximas ($H_{Máx}$) y mínimas ($H_{Mín}$) en % de la estación meteorológica de Candanos	8
Tabla 5: Velocidades del viento medias (V_{media}) y máximas ($V_{Máx}$) en km/h de la estación meteorológica de Candanos.	8
Tabla 6: Calendario apícola de la flora silvestre del entorno del asentamiento (Valcuerna-Liberola-Serreta Negra)	11
Tabla 7: Calendario apícola de los cultivos del entorno.....	13

ÍNDICE FIGURAS:

Figura 1: Recorrido desde las parcelas de los apiarios hasta la nave.	1
Figura 2: Ficha territorial Peñalba.	2
Figura 3: Zona LIC a la izquierda y zona CEPA a la derecha.....	3
Figura 4: Comparativa de producción de frutos de almendra con y sin colmenas.....	12
Figura 5: Comparativa de la fecundación en alfalfa con polinización cruzada..	12
Figura 6: Localización de Caspe y plantaciones de frutales en sus cercanías....	14
Figura 7: Localización del Bajo Cinca y plantaciones de frutales en sus cercanías.....	14
Figura 8: Comarcas de Aragón.	15
Figura 9: Resumen de la trashumancia buscada	15

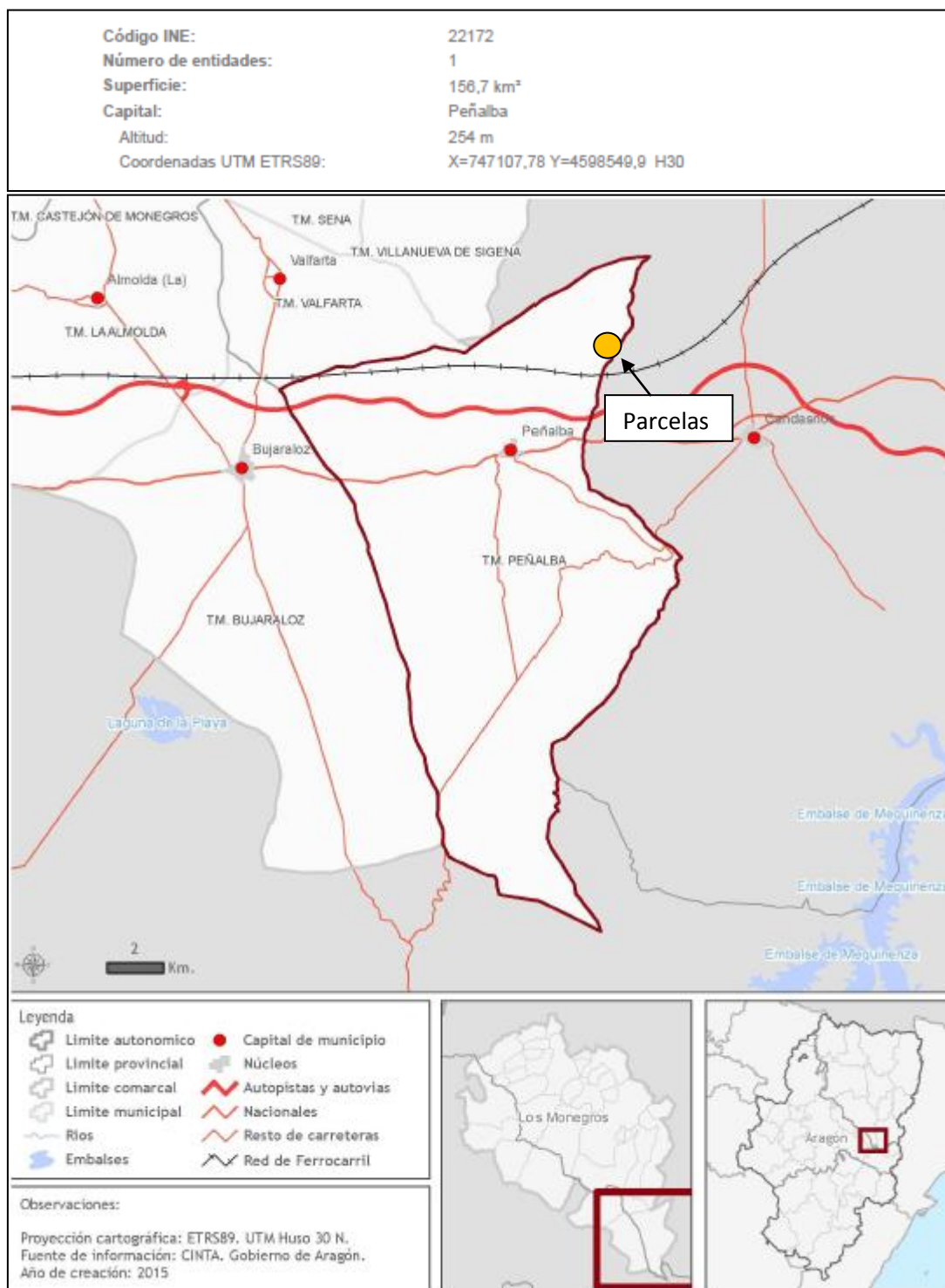


Figura 2: Ficha territorial Peñalba. Fuente: www.aragon.es/iaest

- APIARIO:

Las parcelas donde se van a instalar las colmenas son “monte de utilidad pública” (M.U.P.) y la renta anual que el ayuntamiento pide es de 20€/ha de secano, ya que se trata de parcelas yermas rodeadas de monte. La altitud de la zona es de unos 300 metros.

La ubicación es la siguiente: HUSO 30, Provincia 22, Municipio 22, Polígono 607, DATUM ETRS89: latitud 41°28'20"N, longitud 0°0'1.38".

De las 600 colmenas sólo estarán fijas en estas parcelas 200. El resto de colmenas se moverán a distintos lugares, que se explican más adelante, para obtener una mayor cosecha y por tanto una mayor rentabilidad del proyecto. Todas las colmenas pasarán el reposo invernal en estas parcelas, para lo que se rentarán cerca de 24 ha correspondientes a diferentes parcelas. La ubicación es la ya citada en el párrafo anterior, y están rodeadas de monte natural con una superficie de más de 1.100 ha.

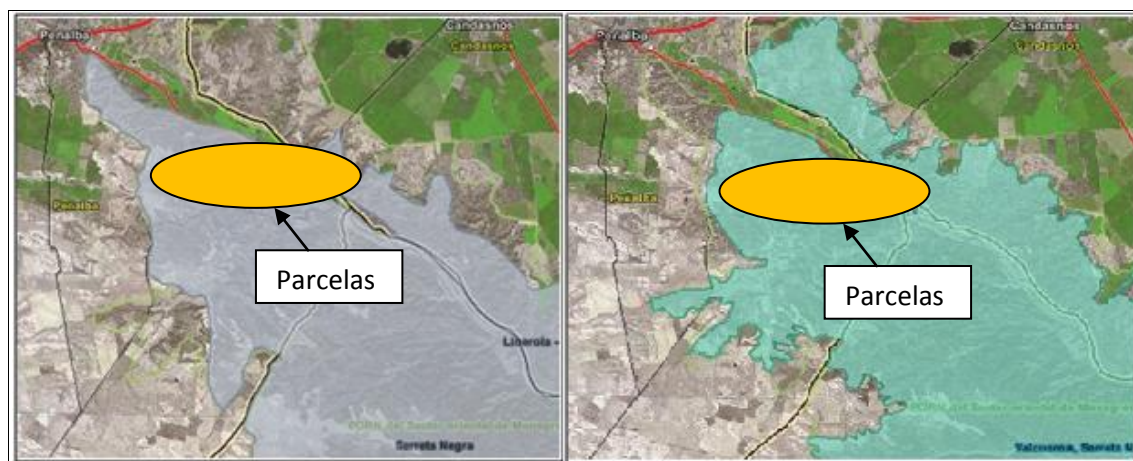


Figura 3: Zona LIC a la izquierda y zona CEPA a la derecha. Fuente: sitar.aragón.es

El proyecto se encuentra en una zona ambientalmente sensible (figura 3), ya que se trata de un área incluida dentro de la Red Natura, tanto ZEPA (zonas de especial protección para aves, 10: Valcuerna, Serreta Negra y Liberola) como LIC (Lugares de importancia comunitaria, Mapa LIC 10: Monegros). Por tanto será preciso solicitar un permiso al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) antes de comenzar el proyecto o actividad. En este caso la documentación no debe incluir un apartado específico dedicado a la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio, ya que dicho proyecto no se encuentra

incluido dentro de ninguno de los grupos que aparecen en la LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

3. DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas del colmenar a elementos relevantes del entorno están reguladas por la siguiente normativa y se refleja su cumplimiento en la tabla 1:

- REAL DECRETO 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.
- DECRETO 5/2005, de 11 de enero, por el que se aprueban normas adicionales sobre la ordenación de las explotaciones apícolas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- REAL DECRETO 448/2005, de 22 de abril, por el que se modifican el Real Decreto 519/1999, de 26 de marzo, por el que se regula el régimen de ayudas a la apicultura en el marco de los programas nacionales anuales, y el Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

CONCEPTO	DISTANCIA MÍNIMA (m)	DISTANCIA REAL (m)
Otros asentamientos apícolas (>26 colmenas)	500	> 500
Establecimientos colectivos de carácter público y centro urbanos, núcleos de población (población <2000 habitantes)	500	6.000
Viviendas rurales habitadas e instalaciones pecuarias	100	1000
Carreteras nacionales*	200	4000
Carreteras comarcales*	50	400
Caminos vecinales*	20	20
Pistas forestales	En bordes sin obstrucción de paso	-
Lindero del campo colindante	25	50

Tabla 1: Distancias mínimas y reales del apiario a distintos objetos según normativa.

* Distancias a carreteras y caminos reducibles al 50% en caso de desnivel >2 metros con la horizontal de éstos.

* Distancias reducibles al 75% (menos a otros asentamientos) si existe una cerca de, al menos, 2 metros de altura que obligue a las abejas a sobrevolarla.

Las distancias mínimas de la explotación apícola a elementos relevantes del entorno CUMPLEN en todos los casos.

En cuanto a la nave de procesado y almacenamiento de la miel, según el Plan General de Ordenación Urbana de Peñalba (Huesca) de febrero de 2006 (Documento II. Determinaciones generales), la parcela está situada en suelo categorizado como urbanizable, y por tanto no será necesario guardar distancias.

4. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El conjunto de la explotación se encuentra dentro de la comarca de Los Monegros (II), y concretamente en el Sector oriental de Monegros y Bajo Ebro aragonés. Esta zona se caracteriza por un clima continental y árido, con una fuerte variación de temperaturas a lo largo del año y escasas lluvias. Aunque los Monegros están caracterizados por un clima extremo con inviernos muy fríos y veranos muy calurosos, la zona por donde se van a localizar los apiarios es parte de la excepción. Dichas parcelas están localizadas entre laderas y junto al barranco de la Valcuerna, quedando protegidas del cierzo y evitando las fuertes nieblas e inversiones térmicas.

A continuación, se van a detallar los factores climáticos, referidos a la estación meteorológica más próxima (Candasnos).

4.1 Temperatura

Si tomamos las temperaturas de los últimos 5 años se puede observar que los meses más conflictivos por tener temperaturas por debajo de los cero grados son desde noviembre hasta febrero inclusive. Por eso será muy importante que las abejas posean el alimento suficiente durante el invierno, el cual trasformarán en calor para mantener la temperatura interior de la colmena en unos 34°C cuando tienen cría, y a unos 18°C cuando no. En verano bajarán la temperatura de dentro de la colmena mediante la

agitación de sus alas y mediante la evaporación de agua que contiene el néctar almacenado.

Pero el problema realmente se da en los momentos productivos (marzo-octubre), cuando hay heladas tardías al final de la primavera, excesivo calor en verano, y heladas tempranas en octubre, ya que los valores óptimos de pecoreo son entre 12 y 35°C.

	2012			2013			2014			2015			2016		
	Tª m	Tª Max	Tª Mín	Tª m	Tª Max	Tª Mín	Tª m	Tª Max	Tª Mín	Tª m	Tª Max	Tª Mín	Tª m	Tª Max	Tª Mín
EN	5	18	-6	6	18	-7	7	19	-1	4	17	-5	7	20	-4
FEB	4	22	-9	7	17	-4	7	19	-4	6	18	-6	8	20	-4
MAR	11	26	-4	10	21	0	10	26	-1	11	23	-3	9	24	-3
AB	12	27	1	12	28	1	15	28	6	14	27	1	13	25	2
MAY	19	35	5	14	27	3	17	32	5	18	34	5	16	29	2
JUN	23	38	11	19	34	8	21	35	9	22	38	11	21	35	9
JUL	23	39	11	24	37	14	22	36	12	25	41	13	24	39	9
AGO	25	41	12	23	36	12	23	36	10	23	38	11	23	37	11
SEPT	20	34	7	20	32	9	21	35	8	18	30	7	21	37	8
OCT	15	31	-2	17	31	2	17	29	4	14	27	1	15	30	3
NOV	9	19	-3	9	24	-6	11	22	0	10	24	-5	9	19	-2
DIC	6	17	-6	3	15	-5	6	16	-5	6	17	-4	4	16	-3

Tabla 2: Temperaturas media (Tªm), máxima (Tª Máx) y mínima (Tª Mín) en ° Centígrados de la estación meteorológica de Candasnos. Fuente: SIAR

4.2 Precipitación

Las abejas detectan que se avecina la lluvia por la disminución de la presión atmosférica. Cuando llueve las abejas se recogen en la colmena. Pero el que llueva o no es un gran determinante para que se dé una buena floración y producción de néctar. También es necesaria la presencia de agua para poder diluir el alimento de las larvas, aunque en ocasiones con el agua que contiene el néctar es suficiente. Además, en los alrededores se encuentra el arroyo del Barranco de la Valcuerna, el colector N°4 sector 2, e incluso pequeñas balsas para la fauna autóctona. En todo caso la presencia de precipitación y agua al principio de primavera es favorable para el inicio de la puesta de cría. Una colmena consumirá alrededor de 10 litros de agua al año.

Cuando hay nubes que impiden pasar los rayos de sol, las abejas permanecen en la colmena, y es que la producción de néctar por las flores también se ve reducida.

Las precipitaciones recogidas de la estación meteorológica de Candanos durante los últimos 5 años, se corresponden con un clima claramente continental y semiárido. Se dan escasas precipitaciones en verano, julio y agosto, y en invierno, desde diciembre hasta febrero. En nuestro caso, las escasas lluvias que puedan darse a lo largo de la primavera y el verano, serán las que determinarán las producciones de miel de romero presente en el monte.

	Precipitación (mm)				
	2012	2013	2014	2015	2016
ENERO	2,45	20,60	21,83	13,27	12,87
FEBRERO	0,59	17,65	12,14	10,69	42,97
MARZO	16,27	61,71	14,08	42,77	23,66
ABRIL	47,92	64,66	45,28	9,11	49,07
MAYO	4,31	24,89	23,86	2,67	39,89
JUNIO	31,08	51,81	21,58	42,10	9,29
JULIO	28,81	58,86	13,37	26,14	0,30
AGOSTO	11,17	9,69	42,18	23,80	1,11
SEPTIEMBRE	27,64	14,48	45,64	7,18	5,76
OCTUBRE	91,90	7,75	14,66	3,07	39,08
NOVIEMBRE	29,07	83,63	82,37	13,56	84,53
DICIEMBRE	4,49	12,75	8,71	1,58	7,37
TOTAL	295,7	428,48	345,7	195,94	315,9

Tabla 3: Precipitación en mm de la estación meteorológica de Candanos. Fuente: SIAR

4.3 Humedad

La humedad recogida en la estación de Candanos muestra que los meses con mayores humedades se dan durante el invierno (nov-feb). Debido a su situación geográfica esta zona es bastante propensa a tener nieblas.

Para evitar la proliferación de hongos y bacterias habrá que controlar que hay algo de ventilación dentro de la colmena durante el invierno, pero lo justo para evitar un enfriamiento y corrientes de aire. En verano, dentro de la colmena se genera humedad debido a la evaporación del agua del néctar para dar lugar a la miel. Habrá que abrir la piquera (entrada de las abejas a la colmena) para permitir la evacuación del exceso de humedad que podría favorecer la proliferación de hongos. En definitiva, se necesita cierta humedad en el interior de la colmena para que se dé el desarrollo correcto de las larvas.

	2012			2013			2014			2015			2016		
	Hm	H Máx	H Mín	Tª m	Tª Máx	Tª Mín	Tª m	Tª Máx	Tª Mín	Tª m	Tª Máx	Tª Mín	Tª m	Tª Máx	Tª Mín
EN	84,3	100	29,5	79,4	100	30,8	89,7	100	41,8	81,9	100	28,1	81,0	100	33,7
FEB	54,4	100	10,7	71,4	100	29,2	78,7	100	34,7	72,5	99,6	24,8	73,8	100	29,0
MAR	57,3	100	18,0	74,4	100	32,8	67,3	100	18,4	67,4	99,7	19,7	71,4	99,9	24,6
AB	69,2	100	19,3	68,7	100	24,3	70,3	100	15,5	63,2	99,0	19,6	69,0	100	27,1
MAY	61,2	100	18,9	69,2	100	23,4	61,2	98,7	13,7	59,7	96,9	18,1	66,5	100	21,4
JUN	60,0	100	17,5	64,9	100	22,2	61,2	97,6	19,4	62,7	99,1	13,8	58,5	100	19,2
JUL	63,4	100	10,7	66,1	100	17,9	61,9	97,6	19,8	61,6	98,0	14,8	58,7	100	14,3
AGO	62,9	100	11,8	67,2	99,9	20,9	69,8	98,5	22,3	69,2	98,3	22,0	62,8	100	21,3
SEPT	67,1	100	19,6	68,6	100	19,3	74,6	98,8	24,1	68,6	98,0	18,4	67,8	100	22,1
OCT	77,7	100	28,8	71,8	100	25,9	74,8	99,4	13,7	74,2	98,7	29,3	81,8	100	27,5
NOV	86,0	100	34,5	71,6	100	24,8	84,8	99,8	38,4	83,5	100	37,1	86,4	100	28,3
DIC	81,9	100	43,1	91,7	100	40,2	82,8	100	26,0	93,7	100	53,8	97,7	100	54,5

Tabla 4: Humedades del aire medias (Hm), máximas (H Máx) y mínimas (H Mín) en % de la estación meteorológica de Candanos. Fuente: SIAR

4.4 Viento

El viento es un factor que perjudica el vuelo de las abejas cuando es mayor de 30 km/h, ya que favorece su deriva y desorientación. Por eso con valores altos las abejas permanecen en el interior de la colmena

	2012		2013		2014		2015		2016	
	V media	V Máx	V media	V Máx	V media	V Máx	V media	V Máx	V media	V Máx
EN	9,7	62,4	13,1	61,5	10,7	60,7	9,5	52,9	7,9	45,6
FEB	12,9	66,8	16,7	61,8	10,9	63,3	14,9	65,8	10,8	60,4
MAR	8,9	46,3	11,4	60,7	11,4	64,4	12,6	65,5	12,3	56,3
AB	12,1	62,3	9,2	47,6	11,1	50,3	9,7	53,4	10,2	51,9
MAY	9,5	56,4	12,0	55,3	9,9	50,9	9,0	58,9	10,5	44,3
JUN	7,5	44,5	8,0	37,7	6,6	32,0	5,8	45,1	7,2	41,6
JUL	6,2	39,3	4,9	37,9	6,2	30,5	5,7	52,5	5,8	35,6
AGO	5,5	31,3	5,3	35,3	4,5	45,6	5,5	42,9	5,3	33,6
SEPT	6,5	41,7	6,1	38,8	3,6	23,0	5,6	31,2	5,1	33,8
OCT	8,5	55,6	6,0	34,7	3,6	34,4	6,0	31,8	5,1	34,0
NOV	7,3	51,9	13,4	61,8	5,4	34,9	8,0	64,3	7,3	48,2
DIC	9,3	48,5	5,6	54,3	8,8	50,0	3,3	24,9	3,4	20,6

Tabla 5: Velocidades del viento medias (V media) y máximas (V Máx) en km/h de la estación meteorológica de Candanos. Fuente: SIAR

Las rachas de viento recogidas en la estación de Candanos, sobre todo en primavera, no son óptimas para el pecoreo. Pero como se ha dicho anteriormente, las zonas escogidas como asentamiento de las colmenas disponen de un relieve que protege y mitiga su efecto sobre el comportamiento negativo de las abejas.

5. VEGETACIÓN DE LA ZONA Y FLORA MELÍFERA

Una planta es interesante para el apicultor si produce miel o polen atractivo y accesible para las abejas, si el néctar da buena miel, y si la planta está en gran cantidad. Así existen unas plantas que tienen aptitud para la recolección de polen y otras para la de néctar (plantas poliníferas VS plantas nectaríferas).

La depresión del Ebro es una zona orientada mayormente a solana, protegida del cierzo por el relieve, donde se dulcifica el clima continental seco y frío de la llanura. Las precipitaciones son algo más abundantes. En este territorio, la vegetación climática se corresponde con un coscojar con pino carrasco y lentisco (*Pistacia lentiscus*), seguido de especies termófilas como *Globularia alypum*, *Cytisus fontanesii* subsp. *fontanesii*, *Thymelaea tinctoria*, *Cistus clusii*, *Hedysarum confertum*, etc. más previsibles como *Juniperus phoenicea*, *Phyllirea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus coccifera*, *Retama sphaerocarpa*, *Tamarix africana*, *Tamarix canariensis*, *Tamarix boveana*, *Jasminum fruticans*, *Ephedra distachya*, *Ephedra major*, *Ononis tridentata*, etc.

Este coscojar-pinar con lentisco constituye la comunidad *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* subasociación *pistacietosum lentisci*. Por el cauce del Ebro asciende una pequeña influencia termófila y que se evidencia por la abundante presencia de especies ruderales de óptimo litoral en el tramo más bajo del valle del Cinca, entre las que se pueden citar *Cytisus fontanesii* subsp. *fontanesii*, *Haplophyllum linifolium*, *Glaucium flavum*, *Asphodelus fistulosus*, *Erodium sangus-christi*, etc.

Boleum asperum es un notable endemismo de la parte central de la Depresión del Ebro, como es la Valcuerna.

En el fondo de los valles, como es el caso del barranco de la Valcuerna, aparece un tamarigal denso y elevado con *Tamarix canariensis* y *Tamarix africana*

(*Tamaricetum canariensis*) acompañado de un espeso matorral de *Atriplex halimus*. Actualmente el barranco de la Valcuerna ha visto incrementar su caudal considerablemente al servir de desagüe hacia el Ebro de los excedentes de riego. En los claros salinizados aún es posible observar *Limonium latebracteatum*, *Aeluropus littoralis*, *Suaeda vera*, etc. Algunos fondos de valle orientados al norte acumulan humedad y permiten el asentamiento de especies de óptimo submediterráneo tales como *Buxus sempervirens*, *Jasminum fruticans*, *Pistacia terebinthus*, etc. dando lugar a la asociación *Jasmino fruticantis-Buxetum sempervirentis* (alianza *Quercion ilicis*). Suele constituir una banda de pocos metros de anchura en las umbrías del tramo inferior de la Valcuerna pasando rápidamente a la maquia climácica en cuanto se empieza a ascender por las laderas.

La banda cromática de las abejas va desde los 650 nm (amarillo) hasta los 300 nm (ultravioleta), detectando los colores amarillo, azul y ultravioleta (diferentes colores), pero no el rojo ni el verde que los ven en gris.

De esta vegetación citada se ha hecho un calendario apícola correspondiente a la flora silvestre de interés apícola encontrada en el entorno, que podemos ver en la tabla 6.

Las rayas de mayor grosor engloban los meses de una misma mielada, y al finalizar se cosechará la miel para hacer miel monofloral o miel de mil flores. La línea discontinua representa otra posible cosecha, pero todo dependerá de la climatología.

Así pues las posibles cosechas serán:

- **Miel de romero: Feb-Mz**
- **Miel de tomillo o mil flores: Ab-My o Ab-Jul**
- Miel de mil flores: Ag- Oct

En función de cómo vaya la última cosecha se pensará retirar la miel y dar sustitutivo de candí o dejarla como reservas a la colmena para el invierno.

VEGETAL	INTERÉS	MES DE FLORACIÓN											
		EN	FEB	MZ	AB	MY	JUN	JUL	AG	SEPT	OCT	NOV	DIC
Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	N/P												
Tomillo (<i>Thymus sativus</i>)	N/P												
<i>Diploaxis erucoides</i>	N/P												
Coronilla de fraile (<i>Globularia alypum</i>)	P												
Gamón (<i>Asphodelus albus</i>)	N/P												
Asprón (<i>Boleum asperum</i>)	N/P												
Sabina albar (<i>Juniperus thurifera</i>)	M												
Enebro o ginebro (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	N/P												
Aliaga (<i>Genista scorpus</i>)	N/P												
Escobizo (<i>Ephedra nebrodensis</i>)	N/P												
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	N/P												
Ginesta (<i>Cytisus fontanesii</i>)	N/P												
Retama amarilla (<i>Retama sphaerocarpa</i>)	N/P												
Coscojo o carrasco (<i>Quercus coccifera</i>)	M/P												
Pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	M/P												
Tamariz (<i>Tamarix sp.</i>)	N/P												
Cañaferna (<i>Ferula communis</i>)	N/P												
Hinojo silvestre (<i>Foeniculum vulgare</i>)	N												
Sisallo (<i>Salsola vermiculata</i>)	N/P												

Tabla 6: Calendario apícola de la flora silvestre del entorno del asentamiento (Valcuerna-Liberola-Serreta Negra). Fuente: elaboración propia

Además de la vegetación silvestre se aprovechará la cultivada como son los frutales y ciertos cultivos extensivos. Las abejas son necesarias para polinizar muchas plantas, ya que son las encargadas de un 80% de la fecundación de las flores. Es por ello que muchos agricultores contactan con apicultores para que lleven sus colmenas en el periodo de floración y garantizar así un incremento de la producción, sobre todo con variedades autoincompatibles. Abajo se muestra un ejemplo de un estudio comparativo en almendro (figura 4) donde se observa el aumento de producción con la presencia de abejas de hasta casi el triple:

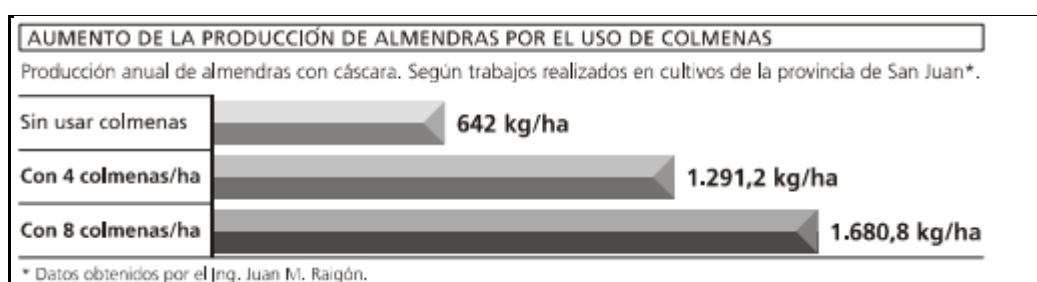


Figura 4: Comparativa de producción de frutos de almendra con y sin colmenas. Fuente: Basualdo, M. y col. 2003

Otro ejemplo sería el aumento de la fecundación en alfalfa al realizar una polinización cruzada en el doble, que se conseguiría también con la presencia de abejas (figura 5):

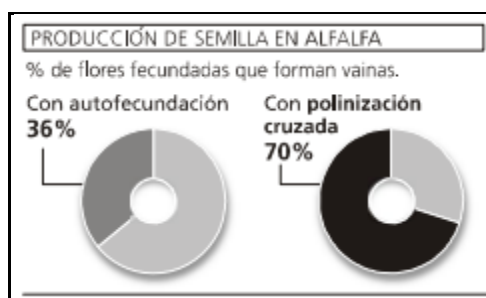


Figura 5: Comparativa de la fecundación en alfalfa con polinización cruzada. Fuente: Basualdo, M. y col. 2003

Viendo los beneficios de la presencia de las abejas frente a su ausencia, los agricultores suelen pagar entre 15 y 20€ por colmena puesta en su parcela. El número de colmenas dependerá del tipo de la planta a polinizar, y las densidades están comprendidas entre 4-8 colmenas/ha.

En cuanto a las plantas de interés apícola que se encuentran en las Comarcas próximas al asentamiento se pueden ver en la tabla 7.

VEGETAL	INTERÉS	MES DE FLORACIÓN											
		EN	FEB	MZ	AB	MY	JUN	JUL	AG	SEPT	OCT	NOV	DIC
Almendro (<i>Prunus dulcis</i>)	N/P		20	23									
Nectarina (<i>Prunus pérsica</i> var <i>nucipersica</i>)	N/P		20	31									
Melocotón (<i>Prunus persica</i>)	N/P		20		15								
Albaricoque (<i>Prunus armeniaca</i>)	N/P		20	20									
Cerezos (<i>Prunus avium</i> , <i>P. cerasus</i>)	N/P			20	15								
*Peral (<i>Pyrus spp</i>)	N/P			25		10							
Manzano (<i>Malus domestica</i>)	N/P			25		10							
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	N/P				1-15					30			
Colza (<i>Brassica napus</i>)	N/P				1-15	31							
Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	N/P						1		15				
Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>)	N/P							10		20			

Tabla 7: Calendario apícola de los cultivos del entorno. Fuente: elaboración propia

* El peral es un frutal que produce poco néctar, por lo que las abejas suelen evitar visitar si encuentran alternativas. Por tanto se evitará éste tipo de plantaciones aunque no se descartan.

Del mismo modo que la tabla anterior, las rayas intensas corresponden a cosechas:

- **Miel monofloral de frutal o miel flores: Feb-Mz (1 cosecha)**
- **Miel monofloral de frutal o miel flores: Mz-Ab (1 cosecha)**
- **Miel monofloral: Ab-My o Ab-Sept (1 cosecha)**

Las comarcas a las que se moverán las colmenas para una mayor intensificación del negocio serán: Bajo Aragón-Caspe, Bajo Cinca, y Cinca Medio-La Litera. Todas ellas se caracterizan por ser unas áreas claramente influenciadas por los regadíos.

La primera de ellas dispone tanto de frutales como de cultivos extensivos, y el río Ebro es de donde sacan el agua para regar. Sólo en la imagen de la derecha se puede contabilizar 258 ha de frutales, entre los que destacan: cerezos, albaricoques, nectarinas, almendros, etc.

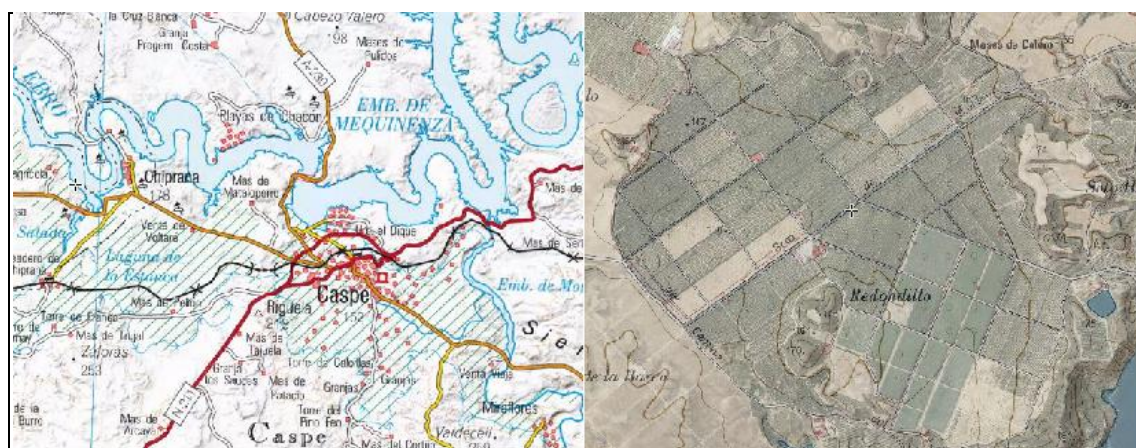


Figura 6: Localización de Caspe y plantaciones de frutales en sus cercanías. Fuente: sitar.aragón.es

Las otras dos comarcas deben su nombre al río Cinca que las cruza, y son áreas donde apenas se encuentran espacios libres de plantaciones frutales.

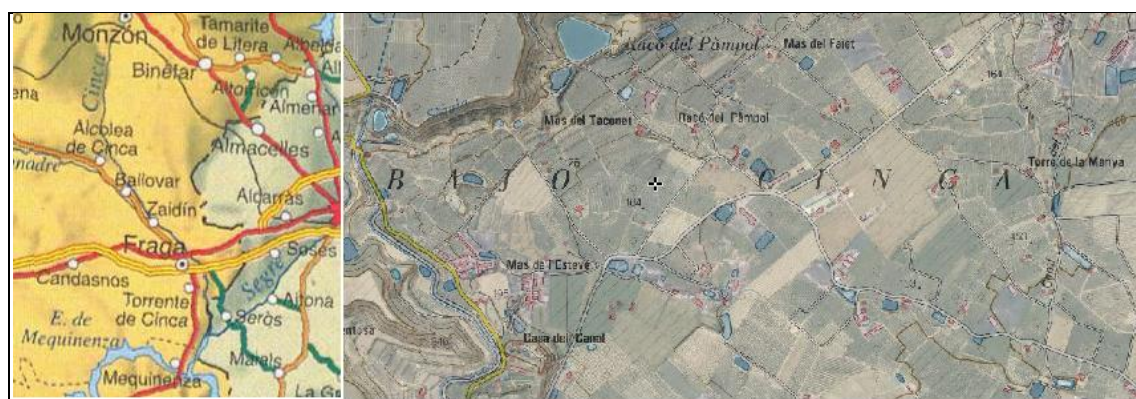


Figura 7: Localización del Bajo Cinca y plantaciones de frutales en sus cercanías. Fuente: sitar.aragón.es

En la figura 8 se muestran las distintas comarcas de Aragón. Como se puede ver la comarca de Los Monegros está lindando con la del Bajo Aragón-Caspe, Bajo Cinca y Cinca Medio-La Litera. En la figura 9 se expone el movimiento de las colmenas.

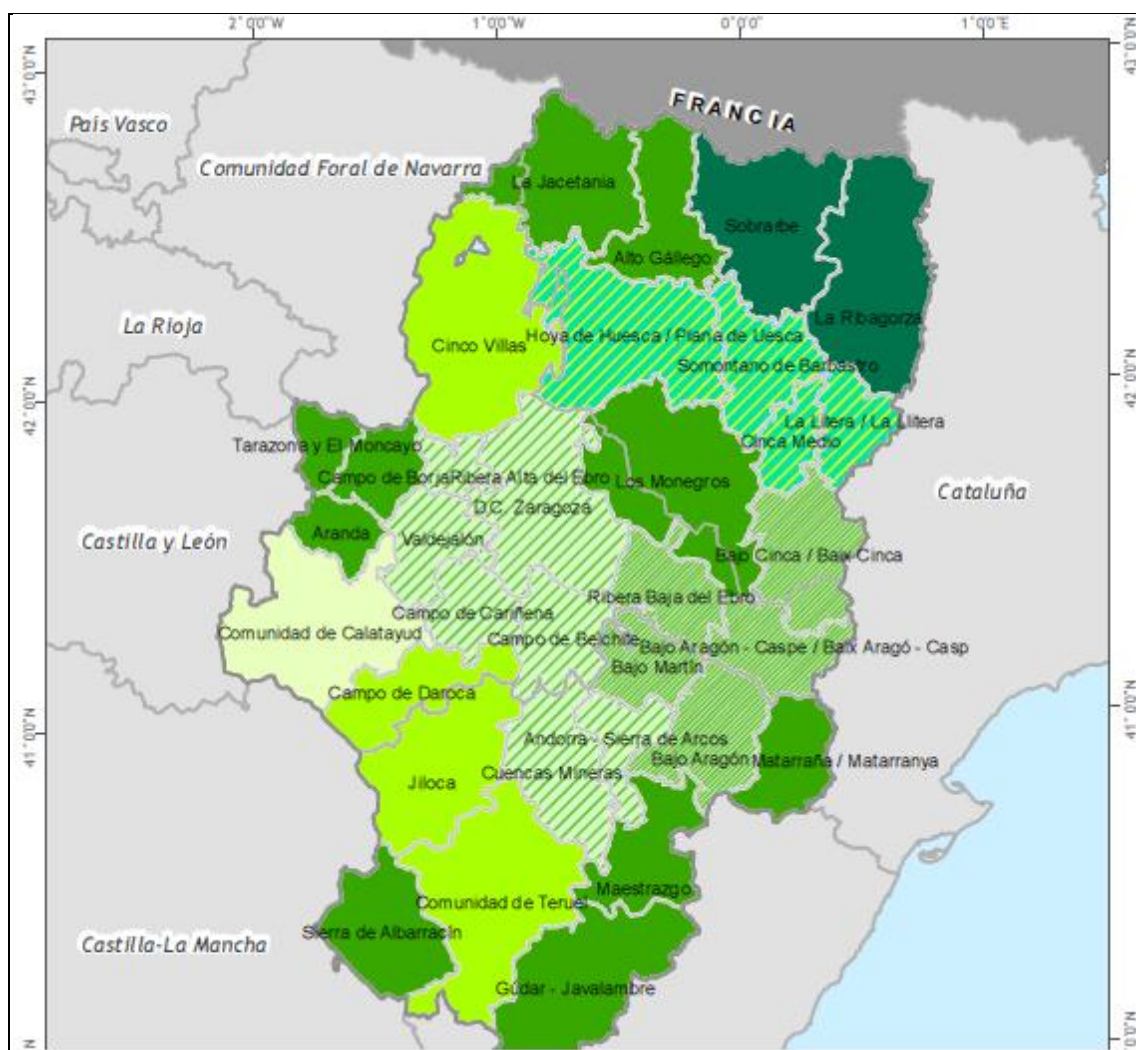


Figura 8: Comarcas de Aragón. Fuente: Instituto Geográfico de Aragón

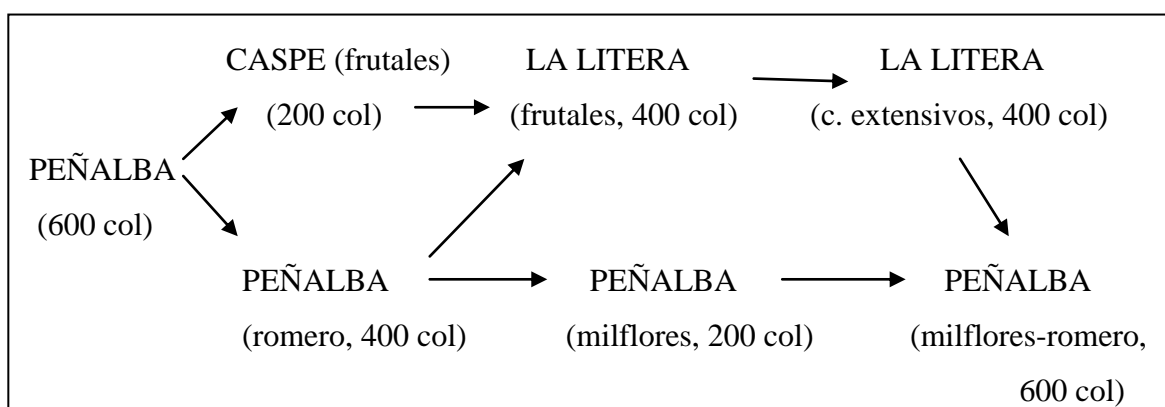


Figura 9: Resumen de la trashumancia buscada

ANEJO 3

LA COLONIA

ÍNDICE ANEJO 3: LA COLONIA

1. LA COLONIA	1
2. LA REINA.....	2
3. LAS OBRERAS	4
4. LOS ZÁNGANOS	6
5. MATERIAS PRIMAS.....	7
6. PATOLOGÍAS.....	9
7. GENÉTICA	12
8. FASES DE LA VIDA EN LA COLONIA.....	15
9. MULTIPLICACIÓN DE COLONIAS	16

ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Días de desarrollo huevo-adulto.....	1
Tabla 2: correlación entre el color de identificación reina y la última cifra del año de nacimiento.....	3
Tabla 3: Valores generales permitidos en las mieles de uso humano.	8

ÍNDICE FIGURAS:

Figura 1: Fotos de las cabezas y dibujos de las abejas de la colmena.....	2
Figura 2: Días de desarrollo huevo-adulto de una obrera.	4
Figura 3: Ciclo biológico de la obrera.....	6
Figura 4: Cuadro con obreras trabajando. Izda miel y drcha pollo, ambos operculados. En medio, larvas de obrera en distintas fases.	6
Figura 5: Ciclo biológico del zángazo	7
Figura 6: Distribución de las razas de <i>Apis mellifera</i> en Europa y Asia sudoccidental.	13
Figura 7: La herencia genética en las abejas.....	14
Figura 8: Ejemplo del determinismo sexual en las abejas.	14

1. LA COLONIA

En una colonia (o colmena) de abejas pueden coexistir de 20.000 a 50.000 individuos de una misma familia e interdependientes los unos de los otros. Entre ellos encontramos a una abeja reina, madre de toda la colonia y única hembra perfecta; las abejas obreras, que comprende el mayor número y son las encargadas de realizar todas las tareas de la colmena; y las abejas macho o zánganos, cuya finalidad es básicamente reproductiva.

La comunicación dentro de la colmena es de suma importancia, ya sea mediante olores (feromonas), sonidos, el tacto o danzas. Toda la colonia está conectada. Mediante feromonas indican la presencia o ausencia de reina, la necesidad de alimentar al pollo (conjunto de la puesta, huevos y larvas), dónde se localizan plantas con néctar, polen o agua, a qué distancia, etc.

En la tabla de abajo se muestran los tiempos de días requeridos para la transformación desde el huevo hasta el adulto, aunque se pueden ver alterados por la temperatura. En las primeras fases su crecimiento es muy rápido, multiplicando su tamaño hasta por 6. Las larvas son alimentadas sin parar por las obreras que las visitan cientos de veces a lo largo del día. Las celdas donde se alojan los huevos, en principio, y luego las larvas son fácilmente diferenciables por su forma y tamaño. Las celdas de las obreras serán las mismas que para almacenar la miel y las de menor tamaño, cuyo opérculo irá a nivel del panal. Las celdas de los zánganos serán de mayor tamaño, su opérculo mostrará una protuberancia hacia el exterior y se suelen localizar hacia la periferia. Las celdas de las reinas o realeras son totalmente diferentes a las anteriores ya que su construcción será perpendicular a éstas y de bastante mayor tamaño.

		Reina	Obrera	Zángano
Puesta abierta	Incubación del huevo	3 días	3 días	3 días
	Crecimiento de la larva	5,5 días	6 días	6,5 días
Puesta operculada	Hilado del capullo, reposo y ninfosis	7,5 días	12 días	14,5 días
TOTAL		16 días	21 días	24 días

Tabla 1: Días de desarrollo huevo-adulto.

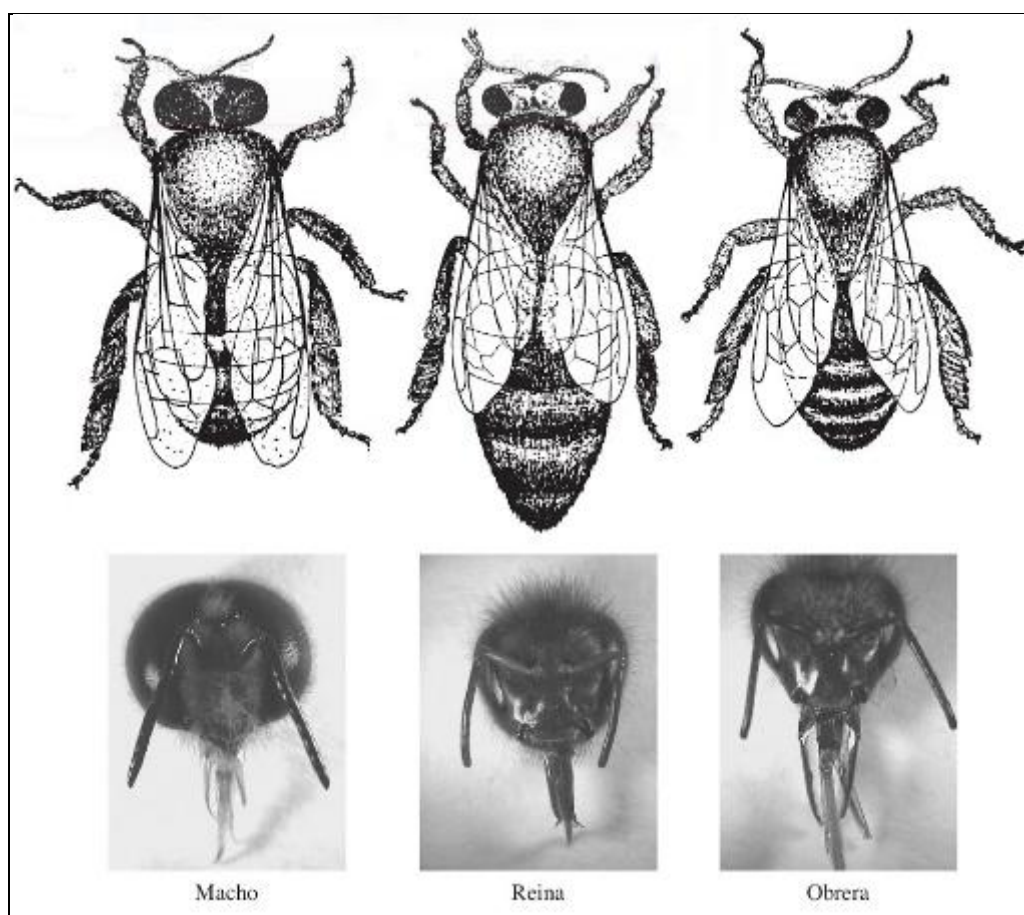


Figura 1: Fotos de las cabezas y dibujos de las abejas de la colmena. Fuente: Jean Prost, 2006

2. LA REINA

La reina nace después de 15-17 días de la puesta y elimina a la posible competencia que pueda tener. Es alimentada toda su vida con jalea real que le dan las obreras. Entre los 5-15 días siguientes la reina sale de la colmena para realizar vuelos de orientación y de apareamiento. La reina se apareará sólo una vez al comienzo de su vida pero con una decena de machos, cuyos espermatozoides se almacenarán en la spermateca que posee, para una fecundación progresiva de sus miles de óvulos. Estos óvulos o huevos fecundados podrán dar lugar a otras reinas o a obreras (según el tipo de alimentación que reciban), pero no a machos ya que estos nacen por partenogénesis de un óvulo de la reina (explicado en apartado 7. Genética).

De 2 a 5 días del apareamiento comienza la puesta de huevos de la reina (hasta 2000-3000 huevos por día, según cualidades y entorno) que deposita en el fondo de una celda, desde el centro del cuadro hacia la periferia, y a los 3 días sale la larva. En época

de frío o sequía dicha puesta se ve reducida o incluso detenida. Durante los 2 primeros días todas las larvas reciben como alimento jalea real, pero sólo las que darán lugar a abejas reinas seguirán siendo alimentadas con jalea, que permitirá el desarrollo de su aparato genital.

Las reinas segregan la llamada sustancia real (feromona) que será distribuida por las obreras de boca en boca (trafolaxia) para indicar a la colonia que la reina sigue presente, impedir la construcción de celdas reales y oponerse al desarrollo de los ovarios de las obreras. Fuera de la colmena, esta feromona sirve de atrayente sexual sobre los zánganos. También existen otro tipo de hormonas llamadas incitadoras que provocan una reacción inmediata de los individuos ya sea de alarma, de marcado de pista o de atracción sexual.

Las reinas pueden vivir hasta 4 o 5 años de forma natural. Cuando a la reina se le terminan las provisiones de los espermatozoides, al final de su vida natural, se dice que la hembra es zanganera ya que sólo pone huevos sin fecundar que darán lugar a zánganos. Es entonces cuando las obreras alimentarán con jalea real a varias larvas para sustituirla.

MANEJO: Es conveniente cambiar a la reina de cada colmena cada 2-3 años ya que a partir de entonces disminuye la puesta de huevos y por tanto la producción de miel. Para ello se realiza el marcado de las reinas en el tórax con pintura a la acetona de color de uso internacional, según el año de nacimiento. En la tabla de abajo se puede ver la correlación entre el color y la última cifra del año de nacimiento.

COLOR	Azul	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde
TERMINACIÓN AÑO NACIMIENTO	0 ó 5	1 ó 6	2 ó 7	3 ó 8	4 ó 9

Tabla 2: Correlación entre el color de identificación reina y la última cifra del año de nacimiento

Otros métodos de marcaje consisten en la adhesión de un disco de papel metalizado sobre el tórax o incluso mediante pintura radiactiva, poco usado a gran escala.

Para evitar que la reina vuele lejos después de haber sido fecundada, se le suele despuntar las alas o sólo una, desequilibrando así su vuelo.

3. LAS OBRERAS

La vida de las obreras es de las más complejas de todas y se pueden diferenciar 3 etapas:

- Desde el huevo hasta el nacimiento del insecto: Las larvas que darán lugar a las obreras son alimentadas a partir del tercer día con una papilla de miel, polen y agua. A los 12 días las obreras operculan las celdas (tapan con una fina lámina de cera y polen) y las larvas tejen un capullo para realizar la metamorfosis. A los 21 días y medio salen transformadas en abejas obreras.

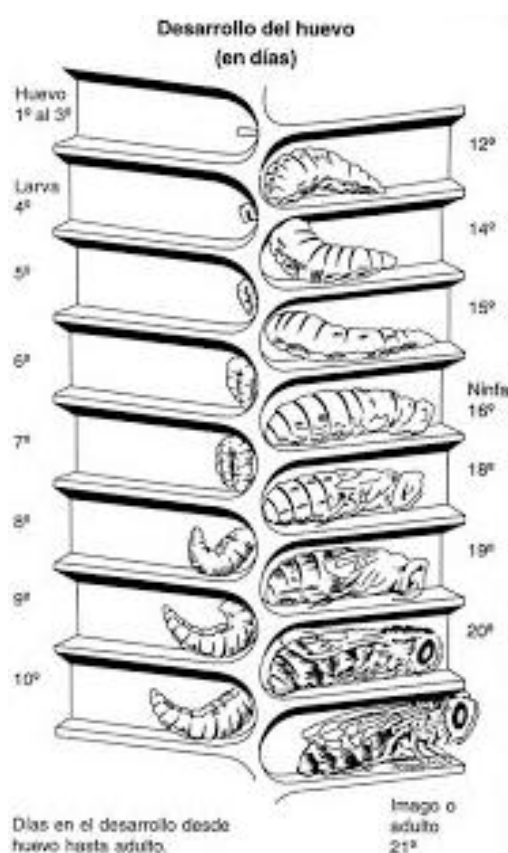


Figura 2: Días de desarrollo huevo-adulto de una obrera. Fuente: Mendizabal

En esa misma celda habrá otras puestas consecutivas de huevos, pero su espacio se verá reducido debido a la acumulación de capullos que no son eliminados y por tanto será conveniente cambiar los cuadros de cría cada cierto tiempo. De manera más visual se muestra en la figura 2 el desarrollo de la abeja obrera a lo largo de sus 21 días de evolución del huevo al estado adulto.

- Desde el nacimiento de la obrera hasta la primera salida de pecoreo: en este periodo las jóvenes obreras se alimentan de polen que les aportan proteínas y realizan tareas dentro de la colmena. Antes se creía que la función de la abeja estaba directamente relacionada con la edad, pero más recientemente se ha descubierto que su comportamiento se debe en mayor medida a las necesidades de la colmena, y por tanto todas las tareas son aptas para todas las obreras. El comienzo del pecoreo no tiene lugar en las nodrizas hasta que, por necesidad, las mismas pecoreadoras dejan de producir un inhibidor de esta labor o la reina su feromona real mandibular o las propias larvas que requieren su atención para su desarrollo.
- Desde la primera salida de pecoreo hasta la muerte: el primer vuelo lo realizan en grupos de 20 a 100 obreras, delante de la colmena a modo de localización e identificación de ésta. Las abejas saldrán a pecorear polen, néctar, agua y propóleo, y marcarán con feromonas las flores visitadas para avisar de que esa flor ya ha sido visitada. Las abejas pueden volar hasta 3 kilómetros e incluso más desde la colmena, pero para economizar energía prefieren sobrevolar distancias inferiores a 1 kilómetro (300 ha de superficie). En sus salidas pueden llegar a transportar el 60% de su peso en su buche. Las obreras poseen las glándulas céricas en el abdomen, de las cuales recogen la cera con sus mandíbulas para moldearla y formar panales u opercular celdas. Para su obtención no necesitan consumo extra de miel, a menos que necesiten producirla en grandes cantidades, en cuyo caso hacen una conversión 6/1. También reutilizan la cera ya disponible dentro de la colmena y que puede ser reciclada. La vida de las obreras depende de varios factores, aunque en distintas regiones coinciden en que las abejas de invierno pueden vivir varios meses, y sin embargo las de verano apenas llegan a los 30-40 días pues mueren de agotamiento físico.

Las tareas de las obreras son las siguientes: mantener la temperatura de la colmena entre 34-35°C (calentando o aireando), limpiar las celdas tras el nacimiento de las obreras, alimentar a las larvas y ninfas, vigilar, fabricar cera (cereras), recolectoras de néctar y polen, etc.

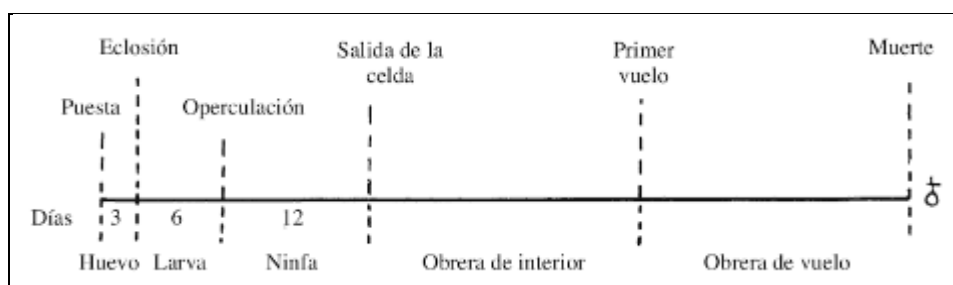


Figura 3: Ciclo biológico de la obrera. Fuente: Jean Prost, 2006

Como excepción, cuando desaparece la reina pueden volverse fértiles algunas obreras que depositarán huevos no fecundados de los que saldrán zánganos que podrán cubrir a la futura reina. Cuando esto ocurra, las obreras crearán una o más realeras a partir de una celda de obrera donde haya un huevo de menos de 3 días, y la alimentarán con jalea real.



Figura 4: Cuadro con obreras trabajando. Izda miel y drcha pollo, ambos operculados. En medio, pollo de obrera en distintas fases. Fuente: Alella Murugarren, 2017

4. LOS ZÁNGANOS

Como ya se ha dicho, los zánganos nacen a partir de huevos que no han sido fecundados, y que la reina no depositará hasta pasados 1 o 2 años de su nacimiento. La reina genera cada año entre 2.000 y 6.000 zánganos de los cuales sólo la fecundarán unos 10 de otra colmena, ya que los zánganos se reúnen en lugares determinados para encontrarse con las hembras o se trasladan a otras colmenas, evitando la consanguinidad. En el desarrollo de larva-ninfa el zángano recibirá la misma alimentación que las obreras, pero su desarrollo será más lento. En los primeros días

como abejas son alimentados por las obreras, pero a partir del cuarto día ya se valen por sí mismos. Su primer vuelo de orientación lo realizarán entre el día 9-12 como abeja y ya están listos para aparearse, aunque su completa madurez sexual no la alcanzan hasta los 30-40 días. Pueden recorrer hasta 16km para encontrar a una hembra y luego volver a su colonia, en caso fallido. Si por el contrario uno de los zánganos consigue fecundar a una reina, morirá a continuación ya que sus órganos sexuales quedarán en el exterior e incluso adheridos a la hembra.

Su vida ronda los 50 días, ya que después de su labor como macho las obreras los matan o expulsan de las colmenas, sobre todo en invierno. En los últimos años se ha descubierto que su función en la colmena no es meramente reproductiva aunque carecen de todas las adaptaciones de las obreras para realizar la recolección de materias primas, además de no disponer de aguijón para defender la colmena. Es posible que también tengan función de regulador social mediante feromonas o alguna otra como producir calor o distribuir el néctar dentro de la colmena.

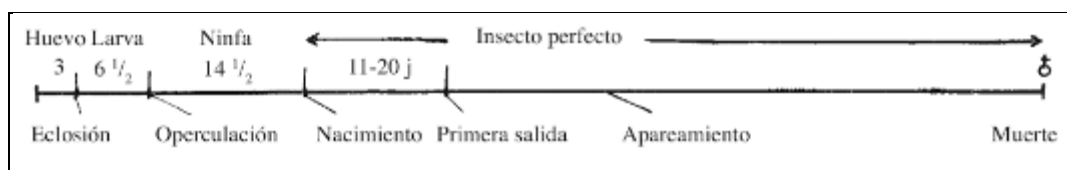


Figura 5: Ciclo biológico del zángazo. Fuente: Jean-Prost, 2006

5. MATERIAS PRIMAS

- Agua: en los momentos de máxima actividad o escasez de lluvias es cuando mayores necesidades hay de este elemento, por lo que es conveniente colocar bebederos (el consumo es variable pero se cifra en 10 litros por colmena y año). Las abejas lo utilizan para diluir el alimento que darán a las larvas y ninfas, y no lo almacenan en ningún lugar de la colmena. En otros momentos de menos actividad con el néctar que recogen es suficiente.

- Propóleo: se trata de una sustancia viscosa natural de ciertos vegetales (yemas de chopos, robles, castaños de India..., o de resinas de coníferas que combinan con su propia saliva. La transportan hasta la colmena donde la emplean como elemento de construcción: para sellar fisuras, estrechar la entrada, soldar panales, recubrir cuerpos extraños que no pueden retirar...

- Polen: las abejas lo recolectan sobre todo al final del invierno y en primavera. Sirve como único alimento nitrogenado (7-30% de proteínas) para las larvas y las abejas jóvenes. También contiene grasas, minerales, vitaminas..., y tras ser almacenado y sufrir la fermentación láctica desarrolla sus propiedades antibióticas. Las abejas alimentadoras lo consumen y transforman en jalea en sus glándulas hipofaríngeas. Las abejas jóvenes lo consumen prolongando su vida, desarrollando sus glándulas hipofaríngeas y haciendo crecer sus ovarios. Las abejas de edad apenas lo consumen. Cada colmena necesita de 30 a 50 kilos por año. Aunque existen sustitutivos como la harina de soja, la levadura de pan, la leche en polvo o la yema de huevo, ninguna posee el valor nutricional del polen.

- Mielato: es un líquido azucarado que las abejas recolectan de las hojas de diversos árboles, arbustos y cereales, y que proviene de la secreción de pulgones, cochinillas u otros hemípteros chupadores de savia elaborada.

- Néctar: se trata de un líquido más o menos azucarado que segregan las plantas (flores, peciolos o brácteas) a partir de savia bruta o elaborada. Su composición es del 40-80% de agua, del 7-60% de azúcares (sacarosa o fructosa-glucosa, según la planta) y el resto son proteínas, materia grasa, aminoácidos, enzimas, minerales y ácidos orgánicos. El contenido de azúcares para las mieles destinadas al consumo humano están reguladas por la Norma de calidad relativa a la miel (RD 1049/2003), así como el contenido en agua, sólidos solubles, ácidos libres, hidroximetilfurfural (HMF), la conductividad eléctrica, y el índice diastásico (Valores generales en tabla 3).

PARÁMETROS		VALORES
Azúcares	Fructosa + Glucosa	≥ 60 g/100g
	Sacarosa	≤ 5 g/100g
Agua		$\leq 20\%$
Sólidos solubles en agua		$\leq 0'1$ g/100g
Conductividad eléctrica		$\leq 0'8$ mS/cm
Ácidos libre		≤ 50 meq/1000g
Índice diastásico (escala Schade)		≥ 8
Hidroximetilfurfural (HMF)		≤ 40 mg/kg

Tabla 3: Valores generales permitidos en las mieles de uso humano.

Las abejas lo recolectan y lo almacenan, en caso de abundancia, en las celdas próximas a la cría. Posteriormente van transformando su composición en la boca y evaporando su contenido de agua hasta 20% o menos, momento en el cual sellan la celda con una fina capa de cera llamada opérculo. Se trata del alimento que sobre todo les proporciona energía, unas 300 kcal./100g, por eso lo toman las abejas adultas que desempeñan una elevada actividad física. Su cosecha depende de la nutrición de la planta el año anterior, de las condiciones meteorológicas, de la hora del día, de la geografía, del número de veces de pecoreo, de la fecundación de las flores, y sobre todo de la preferencia de la colonia.

La definición de miel según la Norma de calidad relativa a la miel (Real Decreto 1049/2003) es la siguiente: “*Sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir de néctar de plantas o de secreciones de partes vivas de plantas o de secreciones de insectos chupadores presentes en las partes vivas de las plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan en colmenas para que madure.*”

6. PATOLOGÍAS

6.1 *Braula caeca* (piojo de las abejas): se trata de un díptero de 1 mm de diámetro que se localiza en el tórax de las abejas adultas y succiona la sangre de sus huéspedes. Las larvas se alimentan de la cera de los panales que agujerean. Su presencia en las reinas disminuye la puesta, pero se ha visto que a las reinas marcadas no las parasitan. En las obreras y en los zánganos habrá que recurrir a un control mediante la introducción de una flor de azufre por la piquera (entrada de la colmena) o mediante el tratamiento contra Varroa (que veremos más adelante).

6.2 *Galleria mellonella* y *Achroea grisella* (falsas tiñas): se trata de lepidópteros cuyas orugas se alimentan de la cera de los panales y del polen, dejando al descubierto las larvas de abeja operculadas. También pueden llegar a la madera de los cuadros o de la colmena. En colmenas fuertes su presencia es nula o casi nula. Este insecto hay que controlarlo en los cuadros almacenados para su posterior extracción de miel, mediante un tratamiento repetitivo con un gas insecticida sulfuroso (combustión del azufre). También se pueden tratar las alzas con el insecticida biológico *Bacillus thuringiensis*.

6.3 Diarrea: es una sintomatología debida a multitud de causas (nosemiasis, alimentación insuficiente, exceso de humedad...). Las abejas salen al exterior de la colmena para evacuar sus heces, por lo que si tienen diarrea se puede apreciar la estampación en las paredes de las colmenas.

6.4 Intoxicaciones (síndrome del despoblamiento): pueden ser debidas a varios tóxicos, incluso algunos pólenes o néctares, pero los más frecuentes y preocupantes son los debidos a los insecticidas tanto por inhalación como por ingestión. En la mayoría de los casos se produce la muerte de la mayoría de los individuos de la colmena. No tiene cura por lo que es preferente prevenir su efecto evitando lugares que vayan a ser tratados o ya lo hayan sido.

6.5 *Acarapis woodi* (acarosis): se trata de un ácaro que afecta peligrosamente a la colmena pero que tiende a desaparecer cada vez más en Europa, puede que debido a los tratamientos que se realizan contra varroa y que también lo controlan. Este ácaro se introduce en las tráqueas entre los 5 y 9 días del nacimiento de las abejas donde se alimentan de su hemolinfa, y tras su desarrollo terminan por obturar el conducto y por tanto provocando su fallecimiento por falta de oxígeno. También se instalan en las alas de las abejas donde se reproducen, lesionando sus articulaciones e impidiendo su vuelo.

6.6 *Varroa destructor* (varroasis o varroatosis): se trata de otro ácaro pero externo. Su origen proviene de Asia pero en la actualidad se ha extendido tanto que apenas existe continente o país sin su presencia. Es por ello que su control se encuentra dentro de las labores periódicas que deben realizarse en la explotación. Incluso en España su control es condición para poder solicitar ciertas subvenciones. *Varroa* parasita sobre todo las ninfas y larvas, y cuando no puede lo hace en los adultos. La hembra fecundada se introduce dentro de una celda y pone los huevos de su descendencia (un macho y el resto hembras) que se alimentaran de la hemolinfa de la larva y ninfa de abeja hasta que salga al exterior. El macho morirá y las hembras saldrán, generalmente ya fecundadas, para seguir el ciclo de vida. Si no se controla su número crece exponencialmente en poco tiempo, siendo entonces causa de muerte de las abejas por debilitamiento, o de abandono de la colmena y, por tanto, propagando al parásito. El mayor inconveniente de este ácaro es que es difícil de erradicar debido a que los acaricidas no consiguen atravesar las celdas operculadas donde se reproducen y alimentan. Pero la principal complicación de *Varroa* se debe a que es vector del virus de la parálisis aguda (APV).

Ambas afecciones por separado son agresivas a largo plazo y en función de su grado de infección, pero la cooperación entre ambos produce la muerte de la colmena en poco tiempo. Por suerte existen tratamientos químicos, que si bien no consiguen erradicar las varroas si que las hacen desaparecer hasta en más de un 95%. No existen tratamientos biológicos, pero sí otras alternativas no químicas como trampas (tableros enrejillados) para el parásito o abejas resistentes.

6.7 Nosemiasis (*Nosema apis*): se trata de un protozoo que afecta al intestino de las abejas adultas y se reproduce por esporas. Sus síntomas se puede observar hacia finales del invierno, cuando las abejas tienen diarrea, no pueden volar ni mover apenas las patas y mueren delante de la colmena (síntomas no específicos). El único medicamento efectivo es el biciclo-hexilamonio, pero que no mata las esporas, que sí se destruyen con desinfectante potente como el ácido férrico, formol o los rayos solares. Se ve favorecida por inviernos largos y climas húmedos.

6.8 Amebiasis (*Malpighanioeba mellificae*): se trata de una ameba que se desarrolla en el interior de los tubos de Malpigio. Se suele desarrollar a la vez que la nosemiasis, pero no se controla con ningún tratamiento.

6.9 Loque europea: es una enfermedad ligeramente contagiosa, causada por una o más bacterias (*Melissococcus pluton*, *Bacillus alvei*, *Acromobacter eurydice*, y *Streptococcus faecalis*) y que afecta al pollo (larvas y ninfas). Se identifica por la posición anormal de las larvas en las celdas, las cuales terminan muriendo y transformándose en una masa informe y blanca no pegajosa ni ahilante. Una vez se seca lo que queda, se desprende fácilmente de la celda. Gran cantidad de polen en la colmena parece que la controlan y se transmite entre el pollo a través de las abejas alimentadoras y entre colmenas por material infectado. El pollo se encuentra repartido no uniformemente debido a la presencia de celdas abiertas por muerte del pollo, y las larvas muestran un color blanco-amarillento (siendo lo normal un reflejo blanco-azulado). Para controlarla no existen antibióticos permitidos, por lo que en ausencia de polen se ofrecerá un jarabe de azúcar y complementado con proteínas para reforzar la colmena.

7.0 Loque americana: se trata de otra enfermedad bacteriana causada por *Bacillus larvae*. Es muy contagiosa. Las larvas afectadas se desarrollan hasta la operculación o

más, y después mueren adquiriendo un color marrón café con leche y su consistencia es viscosa, pegajosa y ahilante. Una vez se seca lo que queda, no se desprende fácilmente de la celda sino que se queda adherido a la celda. Otro indicativo de esta enfermedad es el olor desagradable que desprenden las larvas putrefactas. Se transmite a través del alimento, la cera, los instrumentos, etc. Se puede controlar cambiando la colmena infectada por otra que no lo esté, destruyendo los cuadros y evitando el pillaje (que las abejas cojan miel infectada con esporas de otras colmenas). No existen antibiótico con los que luchar contra la loque americana y europea (legislación europea) ya que no hay límites máximos de residuos (LMR) fijados en la miel de éstos, y por miedo a crear resistencias.

7.1 Micosis: pollo escayolado (*Ascosphaera apis*) o pollo petrificado (*Aspergillus flavus*): En ambos las larvas muertas se endurecen y no se adhieren a las paredes, en el caso del primer hongo. Ambas afecciones paraliza el desarrollo de las colonias y por tanto la producción de miel. Se transmite con facilidad dentro y entre colmenas, aunque el grado de afección en las abejas depende de su modo de acción, como la eliminación pronta de cadáveres (resistencia hereditaria), y en general termina desapareciendo al entrar la primavera. Se controla evitando ambientes fríos y húmedos y seleccionando las abejas resistentes.

7. GENÉTICA

Todas las abejas pertenecen al género *Apis* y grupo de insectos himenópteros. Dentro del género *Apis* encontramos 9 especies diferentes, y la más expandida a lo largo del globo terráqueo es sin duda la que nos concierne: *Apis mellifera*.

Dentro de esta especie podemos encontrar y localizar a muchas razas adaptadas a su entorno, y en nuestro caso la raza propia de la Península Ibérica es *A. m. mellifera* o raza negra, cuyo reparto geográfico en Europa es el siguiente:



Figura 6: Distribución de las razas de *Apis mellifera* en Europa y Asia sudoccidental. Fuente: Jean-Prost, 2006

Su nombre común se debe a su color oscuro próximo al negro, y se caracteriza por ser activa, rústica y prolífica. Su agresividad-mansedumbre varía de una colonia a otra, y la reina no se deja observar fácilmente. Se adapta a los cuadros y aprovecha bien las mieladas lentas. Existen diferentes subrazas o ecotipos en función de sus caracteres morfológicos, anatómicos y fisiológicos, debidas a adaptaciones regionales. En Aragón encontramos el Linaje M.

La abeja reina melífera *Apis* posee dos juegos de 16 cromosomas (uno del padre y otro de la madre, $2n=32$) y dará lugar a una gran variedad genética de óvulos. Los zánganos sólo poseen la mitad de los cromosomas, son haploides ($n=16$), debido a la reducción cromática en la formación de los óvulos de la reina u obrera ponedora. Todos los zánganos serán diferentes genéticamente, pero los espermatozoides de cada uno serán todos idénticos. Las obreras y la reina, son la combinación genética ($2n=32$) de los padres: la reina y del zángano. De los 16 cromosomas de los óvulos o de los espermatozoides, uno es el que determina el sexo del insecto, el cromosoma sexual donde se localiza el alelo sexual (existe 12 variantes del alelo). Si el alelo que aporta la reina es diferente al que aporta el zángano (gen heterocigótico), dará lugar a una hembra, y sucede en la mayoría de los casos. Si por el contrario estos alelos coincidiesen (gen homocigoto), lo cual es muy raro, se obtendría un macho diploide, pero su supervivencia es nula debido a que la larva generará una feromona indicativa de

ello que provocará el canibalismo por parte de las obreras. Esto sucede cuanto mayor sea la consanguinidad entre la reina y el zángano que la fecunda. De ahí que se observe una puesta irregular o lagunar, aunque al haber unos 10 machos fecundadores este suceso es mínimo.

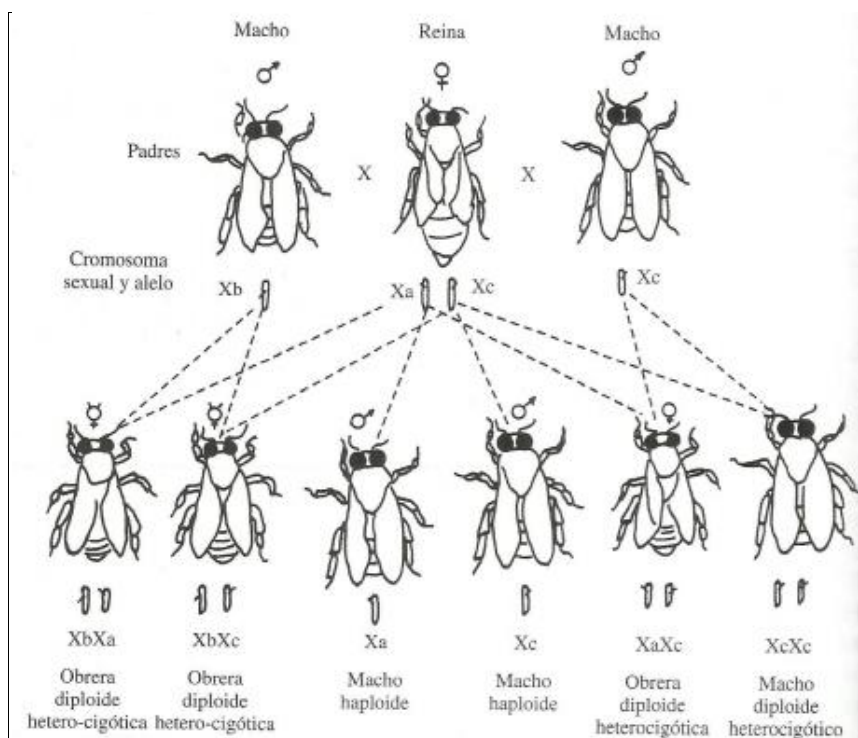


Figura 7: La herencia genética en las abejas. Fuente: Jean-Prost, 2006

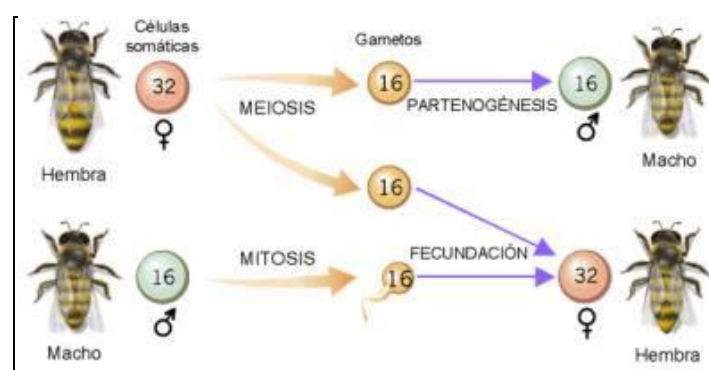


Figura 8: Ejemplo del determinismo sexual en las abejas. Fuente: Bioados blogger, 2013

Existe la posibilidad de crear híbridos de dos razas mediante fecundación controlada de la reina, aunque esto sólo garantiza la primera generación con los caracteres buscados. En este caso, se podría adquirir la hembra híbrida en los centros de selección y producción de reinas, aunque en España no existen centros como tales como sí los hay en otros países (Italia). En España se están iniciando estudios sobre nuestra

abeja negra de la que se ha secuenciado el ADN, pero aún queda mucho camino por delante.

El apicultor también puede recurrir a la selección de sus propias colmenas, realizando un control de las colonias según los intereses buscados: alta producción de miel, mansedumbre, no pillaje, no enjambradoras, económicas durante en invierno, precoces en primavera,...

8. FASES DE VIDA EN LA COLONIA

- INVIERNO:

Durante esta época se produce una parada de la actividad tanto de producción de miel por parte de las obreras por ausencia de flora y frío, como de la producción de prole por parte de la reina. En función de la región esta fase dura más o menos. Hay que tener en cuenta que las abejas tienen que tener las suficientes provisiones para alimentarse durante el invierno, y, si es necesario, aprovisionarlas con alimento fabricado o comprado por el apicultor.

- PRIMAVERA:

Cuando las condiciones climáticas mejoran las reinas comienzan la puesta y las obreras el pecoreo. Es en este momento, cuando se producen los enjambrazones. Son la partida de abejas con o sin reina, a partir de una colonia inicial, para establecerse en un lugar nuevo. Ésto puede suceder por falta de espacio dentro de la colmena debido a una superpoblación, por la edad de la reina (3-4 años), o por falta de alimento en las proximidades. La reina vieja se va de la colmena y se lleva de la mitad a dos tercios de la colonia (machos y obreras de distintas edades con el buche lleno de miel) para instalarse en las proximidades. Esto es una característica hereditaria que no interesa al apicultor pues hace perder producción de miel. Bajo un seguimiento de las colonias, manejo y selección de éstas podremos sortear la enjambrazón.

- VERANO:

La mayoría de las obreras están destinadas al pecoreo, con las limitantes de las temperaturas demasiado calurosas y la escasez de precipitaciones. A finales de verano la puesta decrece, los machos desaparecen y muchas obreras mueren sin ser reemplazadas.

- OTOÑO:

Las abejas deben haber almacenado el suficiente alimento para pasar el periodo de inactividad (entre 5 y 25 kilogramos de miel por colmena). En el caso de no ser así se debe aportar para evitar la muerte de la colonia.

9. MULTIPLICACIÓN DE COLONIAS

El momento óptimo para multiplicar las colonias se da en primavera, un poco antes de la mielada. Cuando la entrada de alimento y el crecimiento de la colonia hacen que el espacio en el interior de la colmena sea insuficiente, las colonias empezarán los llamados enjambrazones que daría lugar a una multiplicación natural. Es entonces cuando el apicultor debe actuar para evitar la pérdida de abejas, y aprovechar para multiplicar el número de colmenas de manera artificial.

Existen varios métodos para multiplicar las colonias, de los cuales se va a citar el más interesante y sencillo a mi parecer, y dado que no se busca la venta de enjambres si no la reposición por pérdida durante el año anterior. Las colonias a multiplicar tienen que recoger las mejores aptitudes en cuanto a mansedumbre, producción, resistencia a enfermedades, y por supuesto que sean fuertes. Los métodos consistirán en formar enjambres sobre los mismos cuadros que existen en las colmenas, que contienen obreras, puesta y provisiones, traspasándolos a una colmena vacía.

Se dividirá en 2 una colmena fuerte con/sin buscar la reina (5 cuadros por colmena más un partidor para que no se enfríe). Al cabo de unas horas se comprobará dónde quedó ésta. La colmena “huérfana” se quedará en el lugar de la colmena principal para así recibir el mayor número de obreras, pues necesitará reponer la reina. Las obreras crearán realeras para restablecer la normalidad de la colmena. La colmena donde ha quedado la reina se colocará algo alejada y se alimentará con agua y azúcar pues perderá parte de sus pecoreadoras. Poco a poco, según necesidades, se repondrán los cuadros estirados para favorecer la puesta.

ANEJO 4

MANEJO DE LA COLMENA

ÍNDICE ANEJO 4: MANEJO DE LA COLMENA

1. INVIERNO	1
1.1 El pollo.....	1
1.2 La reina	2
1.3 Reservas.....	2
1.4 Estado de los panales:	3
2. PRIMAVERA	3
3. VERANO	4
4. OTOÑO.....	5
5. CALENDARIO LABORES APÍCOLAS.....	6

ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Cuadro esquema de las labores a realizar a lo largo del año.....	6
--	----------

1. INVIERNO

Hay que tener en cuenta que la pérdida (%) de colonias durante el invierno, sobre todo debida a la falta de alimento, sea inferior al doble de meses sin puesta. Eso quiere decir que la pérdida máxima de colmenas en Peñalba será del 8% (48 colmenas de las 600). Para que las abejas puedan pasar el invierno en ausencia de pecoreo es imperioso que tengan las provisiones adecuadas antes de su llegada para que no se mueran de hambre, cuyo valor debe ser de al menos 7 kilogramos de miel y polen por colmena.

Durante el invierno es conveniente realizar una visita externa al mes, evitando la apertura de la colmena para no perder el calor del interior ya que implicaría un mayor consumo de alimento por parte de las abejas para restablecerlo. Es importante preparar las colmenas para el frío invierno, sobre todo de las corrientes de aire. Por tanto, se colocará una lona aislante entre el techo y los cuadros, se orientarán las colmenas con la entrada perpendicular al viento dominante, y se reducirá la piquera a menos de 1 centímetro de alto para evitar la entrada de roedores. Por otro lado habrá que comprobar que exista algo de aireación para evitar el exceso de humedad, chequeando que los orificios del suelo o las paredes no están obstruidos. Una manera de preservar del frío es reagrupando colonias débiles con fuertes, ya que una mayor población permitirá mantener el calor interior.

Al final del invierno, si las condiciones climáticas lo permiten (sol y ausencia de aire) se realizará una visita a las colmenas y registrará todo en un cuaderno de campo, empezando por las que aparentan estar más sanas. En ella se comprobará el estado de las abejas (pollo, obreras y reina), las reservas que quedan (miel y polen), y por último el estado de los panales. En caso de inspeccionar una colonia de dudoso estado sanitario desinfectar con lejía diluida el material antes de proceder con la siguiente inspección. No se debe modificar el orden de los cuadros ni introducir todavía cera sin estirar. Únicamente en el caso de que haya mucha puesta, se añadirán cuadros estirados para que sigan poniendo.

1.1 El pollo:

Es muy importante comprobar la presencia o no de pollo (huevos y larvas), ya que éste será un indicador de la calidad de la colmena y, por tanto, de la cosecha de miel. Así, una presencia de pollo abundante y no de forma aislada indicará que la reina está

presente y activa, y en ausencia de enfermedades (al contrario de si la puesta fuera a modo de mosaico). Habrá que comprobar si el pollo operculado es de obreras o de zánganos, ya que en el segundo supuesto indicará un problema de reina zanganera o vieja, reina no fecundada, u obreras ponedoras. Si por el contrario no hay pollo puede ser que la colmena esté huérfana, por lo que habrá que colocar algún cuadro de pollo reciente para que dé lugar a una reina, o puede ser que haya una reina joven en fase de apareamiento o de puesta (se comprobará en la siguiente visita).

1.2 La reina:

Hay apicultores que no buscan directamente a la reina si no que la evalúan en función del resto de la colonia: pollo, zánganos, obreras... Así que seguiremos esta dinámica en el caso de que observemos puesta. Se aprovechará la inspección para marcar a la nueva reina en función del año de nacimiento (año que precede). Para facilitar la identificación de la edad de la reina se colocará una chincheta en el lateral de la colmena que coincida con el color de marcaje. Debido a la poca población (15-20 mil individuos) en estas fechas es relativamente sencillo localizarla.

1.3 Reservas:

Lo correcto será que la puesta esté rodeada de polen y miel. Si falta miel en las celdas que están entre la puesta y el marco superior será necesario aportar alimentación extra. Más o menos debe haber 2 kg de miel por cuadro con cría, ya que en ausencia de floración la colonia consumirá entre 60 y 80 gramos de miel por día (suponiendo 6-8 cuadros Langstroth llenos). La alimentación extra se puede dar en forma de miel diluida o mediante candí, para regiones frías. Este alimento se puede preparar con 1 kg de azúcar por cada 300 g de agua, siendo necesario llevar a ebullición la mezcla hasta alcanzar los 116°C. Su elaboración es económica pero algo engorrosa de preparar, así que se recurrirá a la alternativa de los preparados comerciales de candí que incorporan proteínas y otros nutrientes, además de su comodidad de uso. En cuanto al polen se comprobará su presencia y en su ausencia se aportará cuadros con polen. Si se observa un revestimiento blanco sobre el polen, debido a la presencia del hongo *Ascosphaera alvei*, se eliminarán los panales fuertemente atacados y en el resto se esperará a que las abejas los limpien.

1.4 Estado de los panales:

Los panales que estén ennegrecidos por el uso, con moho o agujereados por polillas o roedores, se reemplazarán por otros en mejores condiciones y más claros. La cera de estos panales se puede extraer con cerificadores para hacer “lingotes” de cera que se venderán o entregarán a las ADS para ser cambiada por láminas de cera estampada listas para ser estirada por las abejas. Los panales suelen ser renovados a los 4 años de uso y al final de la campaña, según cálculos de anejo 5. Labores en el almacén, 1. Puesta a punto.

2. PRIMAVERA

Al final del invierno se ha realizado la primera inspección de las colmenas, recopilando los datos importantes para tomar las decisiones pertinentes. En función de la salud de cada colmena se actuará con tratamiento o eliminación de los cuadros afectados.

Sobre todo se debe actuar sobre las reinas. Las jóvenes (1 ó 2 años) si son malas se eliminarán, y las que son buenas se dejarán para producir miel, polen, o jalea real si cría con facilidad. En las reinas viejas (3 ó 4 años), las que son buenas se dejarán para producir enjambres o reinas, y las que son malas se eliminarán y sus cuadros se agregarán a otras colmenas más fuertes.

Al mismo tiempo que reorganizamos las colmenas se dará una alimentación para estimular la puesta, comprada en garrafas para echar sobre los alimentadores colocados sobre el cubridor. Sería el equivalente a base de azúcar y agua en proporción kilo por litro, opción que se planteará seguir una vez cogida una mayor experiencia.

Conforme la puesta vaya aumentando se irán adicionando más cuadros con cera estirada o con cera estampada. La primera se usará sobre todo al principio, cuando la puesta es poca e interesa que las abejas no pierdan tiempo en dar forma a los papales si no en alimentar al pollo y pecorear. Estos cuadros se intercalaran con los que ya poseen puesta, y se irán añadiendo progresivamente. Los de cera estampada se podrán colocar más adelante.

Ahora es el momento de reproducir las colmenas, donde se seleccionarán las más fuertes y productivas, y se eliminarán las menos deseadas. Para ello se seguirán los pasos descritos en el Anejo 3, apartado 9. Multiplicación de colonias.

Una vez se han colocado todos los cuadros posibles y antes de que ocupen por completo todos éstos, se colocará la primera alza para evitar la enjambrazón por falta de espacio. Para que no se pierda calor y se enfríe el pollo, se colocará 4-5 hojas de periódico entre ambas alzas que las abejas irán perforando progresivamente según vayan ascendiendo al alza superior. Si las condiciones de la mielada son favorables se podrá colocar otra alza.

Una vez colocada la primera alza no se debe ni abrir ni inspeccionar la colmena, siempre que se vea sana. Sólo para controlar la necesidad de añadir otra alza se levantará el cubridor y se estimará el estado. También se aprovechará para colocar las trampas de polen, como se ha descrito en el Anejo 5. Labores en el almacén.

3. VERANO

En verano los controles se harán mediante observación y sopesado al cargarlas al carro. Si una colmena gana peso implica que las abejas están trabajando. Por el contrario si la colmena se estanca en el peso quiere decir que va algo mal y es necesario inspeccionarla. Su contenido se dispersará, repartiéndolo entre otras colmenas, o se reunirá, arrejuntando 2 colonias, una débil y otra fuerte.

Si se observa que hay una aglomeración de abejas en la entrada de la colmena como en forma de barba, se deberá abrir la piquera para que entre oxígeno suficiente.

Las colmenas trashumantes se moverán a los distintos campos descritos hasta el final de verano, cuando se trasladarán de nuevo al asentamiento fijo para poder obtener otra posible cosecha de romero o simplemente para prepararse para descanso invernal.

4. OTOÑO

El trabajo en estos meses irá encaminado a preparar el reposo de las colonias: alimento, protección contra el frío y la humedad, y algo de aireación, como se explicó en el Anejo 4: Manejo de la colmena, apartado 1. INVIERNO.

Las abejas tienen que entrar en invierno con grandes reservas y colonias fuertes, cuanto más numerosas mejor para preservar el calor interno de la colmena. En función de la dureza del invierno es apropiado dejar como mínimo 7 kilos de miel, que pueden llegar hasta los 20kg, lo cual se chequeará en cada colmena. Para nuestro entorno se dejarán unos 5 cuadros de miel del cuerpo, lo cual implicará unos 10kg de miel y 2kg de polen de reservas (ya que cada cuadro suele llevar 2kg de miel). El resto de cuadros deberían ser de abejas. En el caso de tener menos de 7kg de reservas será necesaria una aportación extra de candí o 2kg azúcar en 1l agua.

En estas fechas se harán controles de enfermedades como la varroa y otras, cuyos medicamentos se añadirán a los jarabes o se colocarán bandas en el interior de la colmena con el acaricida.

Se reorganizarán las colmenas, dispersando o reuniendo las más débiles, pudiendo obtener antes jalea real de éstas al suprimir a sus reinas, aunque no lo he contemplado como producto de venta. De esta manera se realiza una selección de las colonias fuertes y se economiza el consumo invernal. También se eliminarán las alzas vacías, pero dejando las llenas por dar muy buenos resultados en colmenas Langstroth. Los cuadros vacíos se dejarán y se alimentará con jarabe para aumentar las provisiones, llenando los alimentadores que se colocarán entre el cubridor y la tapa.

Se reducirá el tamaño de la piquera para evitar la entrada de roedores hasta 1 centímetro, controlando que esta altura permita la aireación suficiente para evitar enmohecimiento.

5. CALENDARIO LABORES APÍCOLAS

	TAREAS
INVIERNO	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir piquera a <1cm - Visita externa durante invierno una vez al mes - Control interno completo al final del invierno - Aportar alimento si es necesario
PRIMAVERA	<ul style="list-style-type: none"> - Apertura de piquera - Tratamiento o eliminación de cuadros - Control de reinas: eliminación o marcaje - Alimentación de estimulación - Multiplicación de colonias - Añadir cuadros de cera estirada y estampada - Colocación de alzas - Colocación de trampas de polen - Cosecha miel y polen - Trashumancia
VERANO	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación/agrupación de colonias - Cosecha miel - Trashumancia
OTOÑO	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de alzas y cuadros de miel - Control de enfermedades - Selección/agrupación de colonias - Reducir piquera a 1 cm - Alimentación si es necesario

Tabla 1: Cuadro esquema de las labores a realizar a lo largo del año. Fuente: elaboración propia

ANEJO 5

LABORES EN EL ALMACÉN

ÍNDICE ANEJO 5: LABORES EN EL ALMACÉN

1. PUESTA A PUNTO	1
2. COSECHA	2
2.1. Polen.....	2
2.2 Miel.....	3

ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Producción de polen estimada al año.....2

Tabla 2: Producción de miel estimada al año.....4

1. PUESTA A PUNTO

Dado que durante el invierno las labores en el exterior son prácticamente nulas, se aprovechará para arreglar o renovar el material de los apiarios.

En el taller, habrá que limpiar y volver a pintar las colmenas al cabo de 3 a 5 años para que no se deterioren con la climatología. Para ello se usarán pinturas aptas para la apicultura por el peligro de toxicidad que pueden correr las abejas. También se aprovechará para remarcar éstas con el número de la explotación cuando ya no sea legible. Se repararán los cuadros que tengan desperfectos debidas a las labores de extracción.

Se lavará a fondo todo el material y la maquinaria usada durante la recolección, extracción y maduración, y se cubrirá para evitar la acumulación de polvo durante el periodo de inactividad.

Las alzas y los cuadros se guardarán en el almacén creado para ello (Sala tratamiento de alzas). Se clasificarán los cuadros de cera estirada en función de su color, de más oscuros (más viejos) a más claros (más nuevos). Los cuadros de cera en peor estado y más oscuros (un 25% renovación al año) se llevarán al cerificador para convertir los paneles en lingotes de cera que serán llevados a la ADS para que la cambien por cera nueva en láminas estampadas sin estirar. Para matar a la posible polilla (no huevos ni larvas) se llevarán a cabo una serie de tratamientos en la sala hermética. Se realizarán 2 tratamientos con azufre en otoño, con un intervalo de 10 días, y 3 tratamientos separados por 7 días al comienzo de la primavera, ventilando mínimo 3 horas ya que es tóxico para las abejas. Dicho tratamiento durará al menos 12 horas, y consistirá en quemar un azufre sobre una bandeja metálica o sobre el ahumador, que se colocará sobre las alzas apiladas en la sala y con las tapas puestas. Por cada m³ de volumen a tratar es preciso quemar cien gramos de azufre. La combustión desprende anhídrido sulfuroso, que es un gas más pesado que el aire. Posteriormente será necesario airear la sala. Existe otro tratamiento contra la polilla, más sencillo y ecológico, que consiste en un solo tratamiento con *Bacillus thurigiensis* diluido en agua y pulverizado. En principio se descarta por el precio, pero todo se podrá considerar con el tiempo y resultados económicos.

$$n^{\circ} \text{ colmenas a reponer/año} = 600 \text{ colmenas} \cdot 25\% \text{ reposición} = 150 \text{ col/año}$$

$$\text{Cera panales obtenida} = 150 \text{ col} \cdot \frac{19 \text{ láminas}}{\text{col}} \cdot \frac{1 \text{ kg láminas}}{18 \text{ láminas}} = 158,3 \text{ kg}$$

2. COSECHA

2.1. Polen

La colocación de trampas de polen se hará en primavera el mismo día en las colmenas fuertes, siempre que haya plantas poliníficas y que el pollo esté abierto, ya que las abejas lo recolectan y almacenan fundamentalmente para alimentar a las larvas en desarrollo. Se estima una cosecha de 2-3kg de polen por colmena y año, dejando las trampas durante un periodo de 2-3 meses. Hay que tener en cuenta que la cosecha de polen implicará un 25-30% menos de producción de miel, pero teniendo en cuenta el precio de venta compensa. Esta disminución del rendimiento de miel se debe a que las abejas destinadas a la recolección de néctar cambiarán su labor para recolectar más polen.

La producción estimada de polen de cada campaña será:

PRODUCCIÓN DE POLEN		
Número de colmenas	Kg/colmena	TOTAL (kg/año)
200	2	400

Tabla 1: Producción de polen estimada al año.

La trampa de polen está constituida de madera por un cajón de acero inoxidable con una rejilla de 3 mm de diámetro para recoger el polen, y una rejilla de 4'5mm de diámetro para extraer el polen que transportan las abejas en sus patas al entrar a la colmena. Esta rejilla permite el paso de la abeja obrera reteniendo el 10% del polen que cosechan que caerá sobre el cajón donde las abejas no pueden acceder.

Existen trampas con la rejilla vertical y trampas con rejilla horizontal. Las primeras son las más usadas así que serán las que usaremos. Dentro de este grupo podemos localizar las trampas arriba, abajo o delante de la colmena. En nuestra explotación nos decantaremos por colocarlas delante ya que es donde hay mayor aceptabilidad por parte de las abejas. La rejilla vertical tendrá 3 filas de agujeros redondos de 4'5 mm de diámetro. Habrá que disponer de un agujero en la parte trasera

de la colmena (lado opuesto de la piquera y trampa) para que los zánganos puedan entrar y salir de la colmena dado su mayor tamaño, aunque cada cierto tiempo se deberá cerrar dicho agujero para evitar que las obreras se acostumbren a tomar esa ruta de entrada más fácil. Primero se colocará el cajón y a los 2 días la rejilla para una mayor adaptación de las abejas a la trampa. El polen se cosechará cada semana, si el tiempo es seco, y cada día en el caso contrario. Las trampas se vaciarán directamente en el campo, echando su contenido en cubos que se llevarán al almacén. En ese momento se aprovechará para limpiar debajo del cajón los restos de polen que pueden enmohecer y/o fermentar.

Debido a la alta cantidad humedad del polen (30-40% de agua) es necesario una buena conservación o tratamiento para evitar su fermentación. Para su conservación en fresco existe la posibilidad de congelarlo (-20°C), de refrigerarlo ($2-8^{\circ}\text{C}$) o de mezclarlo con azúcar, de esta manera se conservarán todas sus propiedades nutricionales durante meses. Para su conservación en seco se requiere de una corriente de aire cálido ($40-45^{\circ}\text{C}$) que lo atraviese evaporando la humedad a menos de un 10%. Dicho tratamiento durará de 3 a 15 horas. En ese momento se podrá guardar en botes de miel al vacío y almacenar en un local seco y fresco. El envasado se hará de forma manual, limpiando las impurezas al mismo tiempo.

2.2. Miel

Una vez hayamos colocado las alzas sobre las colmeneas y se haya terminado la mielada correspondiente, se procederá a la recolección. La miel de los cuadros se podrá cosechar, generalmente, siempre y cuando el 75% de las celdas estén operculadas, ya que implicará que el néctar ha sido transformado en miel y su concentración de humedad es inferior al 18% (se puede usar un refractómetro para determinar la humedad). Por ejemplo, la miel de colza requiere varias cosechas durante una mielada debido a que se cristaliza rápidamente lo cual perjudica la extracción.

Tras la extracción de la miel se devolverán los cuadros y las alzas vacías antes de su almacenaje para que las abejas limpien los restos de miel, facilitando su conservación en almacén. Así habrá varias cosechas según los calendarios apícolas creados (Anejo 2, figuras 6 y 7). Para llevar un control de las producciones individuales de cada colmena, se anotará el número de cuadros-alzas extraídos de la recolección. De ésta manera se

podrá identificar las colmenas más productivas, y con otros parámetros importantes, realizar una selección y multiplicación de las mejores colonias. A la hora de manejar los cuadros y las alzas se tendrá especial cuidado en no depositarlos en el suelo para evitar que se ensucien y contaminen. Para ello se utilizarán soportes de cuadros o palets.

El día previo a la recogida de las alzas se colocarán los expulsadores de abejas en todo el apiario, agilizando las labores. De esta manera sólo habrá que cargar las alzas exentas de abejas sobre el vehículo de transporte. Conforme vayamos depositando las alzas, deberemos taparlas con un tejado o una lona para evitar el pillaje mientras seguimos pendientes de recoger las demás alzas. En el caso de extraer cuadros del alza de cría, se extraerán 3-4 cuadros Langstroth, siempre y cuando no dejemos si alimento a las abejas, y sustituyendo éstos por paneles vacíos. Para este trabajo se intentará hacer sólo con la grúa del carro, aunque no se descarta el apoyo de otra persona amiga o familiar al que se le pagará en especie (con miel y polen). Durante una jornada intensiva se cosecharán entre 50 y 100 colmenas, 1 o 2 apiarios. Para facilitar su descarga en el almacén con el toro mecánico, las alzas se asentarán encima de palets y estos sobre el carro a remolcar.

La producción estimada de miel, según las cosechas establecidas en los calendarios apícolas, será:

	PRODUCCIÓN DE MIEL			
	Mielada	Nº colmenas	Prod. por colmena	P. TOTAL (kg/año)
Colmenas fijas	Romero	400	10	4.000
	Mil flores	200	10	2.000
Colmenas trashumantes	Mil flores o frutal	200	10	2.000
		400	10	4.000
	Mil flores o cultivo extensivo	400	10	4.000
TOTAL				16.000

Tabla 2: Producción de miel estimada al año.

Las **fases de extracción** de miel en la nave serán las siguientes:

DESOPERCULACIÓN: La desoperculación tendrá lugar en la sala de extracción donde se encuentra la línea profesional de extracción. Los cuadros se introducirán en la desoperculadora automática que extraerá los opérculos que posteriormente pasarán al depósito prensa, ya que éstos retienen un 2% de miel. La cera se fundirá para formar lingotes de 1 kg que serán cambiados en las ADS por láminas de cera estampada. Suele haber un 1% de la producción de miel.

$$\text{Cera opérculos} = 1\% \cdot 16.000 \text{ kg} = 160\text{kg cera/año}$$

Si a esta cantidad le sumamos la obtenida de renovar la cera de los panales, calculada en el apartado 1 de este Anejo, obtendremos un total de casi 320kg de cera/año. Por tanto se supone que **no será necesario comprar cera laminada anualmente** para reponerla, si no que se cambiará en la ADS por láminas pagando sólo la estampación.

EXTRACCIÓN: La extracción se basa en obtener la miel localizada dentro de los alveolos de los panales, mediante el uso de la fuerza centrífuga. Una extracción será correcta si sólo se deja en los cuadros entre 3-5% de miel, y a penas se han roto panales (<1%). Existen varios tipos de extractores en función de cuál sea la distribución de los cuadros dentro de éste. Así pueden ser tangenciales, radiales, de pilas de cuadros o de alzas. El eje de giro puede ser vertical u horizontal, siendo este último más nuevo y con un mayor rendimiento de carga, y será el que dispondrá nuestro extractor. Los cuadros que hayan sido vaciados serán llevados de nuevo a las colmenas para obtener una nueva cosecha o para que las abejas los limpien antes de su almacenamiento, cuando ya no hay mieladas, y reducir así la proliferación de hongos. Para la limpieza se dispondrán pilas de alzas en cruz a unos 50-100 metros del colmenar, y los 2 días éstos podrán ser retirados.

FILTRACIÓN: La miel será filtrada de las impurezas al hacerla atravesar un filtro de 2-3 mm de diámetro, el cual no retendrá las partículas de polen que miden menos de 2, y lo cual no está permitido ya que éste se considera un componente propio de la miel.

MADURACIÓN: La miel es enviada al madurador (de acero inoxidable estañado), el cual consiste en una simple decantación en la cual las impurezas quedarán

depositadas en el fondo y la espuma y partículas ligeras quedarán en la superficie. La miel permanecerá en el madurador cerrado de 3 a 4 días. Después se extraerán las impurezas de la superficie mediante un papel especial, y las impurezas del fondo al estar la boca de salida del depósito por encima de éstas. En los mismos maduradores se usarán resistencias eléctricas para fundir la miel, en el caso de que se haya cristalizado, y facilitar así el embotellado directo o el traspaso al homogenizador.

PASTEURIZACIÓN: No se hará este proceso ya que no se considera necesario y la maquinaria es bastante costosa. Además las propiedades propias de la miel limitan la proliferación de patógenos en su interior. En todo caso, se haría pasar la miel en lámina delgada a través de unas placas térmicas en paralelo durante 7-8 minutos a una temperatura de 78°C. Éste es un punto crítico ya que si la temperatura es mayor o si la miel está expuesta durante más tiempo, puede que el valor límite de residuos de HMF sea superado (mayor de 40 mg por kg de miel) y por tanto no apta para el consumo humano.

HOMOGENIZACIÓN: Debido a que la miel tiende a cristalizar (en principio por la glucosa), una manera de que ésta sea homogénea y fina es introducir la miel madurada en un recipiente y remover regularmente y suavemente, para no generar burbujas, durante varios días. Además, el homogeneizador que emplearemos dispondrá de camisa de agua caliente para mantener la miel en estado líquido y facilitar el embotellado.

ENVASADO: Esta tarea se hará mediante el uso de una máquina envasadora, en botes de cristal a los que se les adherirá la etiqueta correspondiente. Se hará conforme se vayan vendiendo los botes ya listos o por encargo.

CONSERVACIÓN Y ALMACENAJE: Sólo una temperatura de -25°C impide las transformaciones de la miel, pero no se dispondrá ningún congelador para su conservación. En vez de eso se almacenará en la sala de producto listo para venta (sala almacén de miel y polen), en estanterías metálicas.

ANEJO 6

EQUIPO Y MAQUINARIA

ÍNDICE ANEJO 6: EQUIPO Y MAQUINARIA

1. COLMENAS	1
1.1. Colmenas fijas sin cuadros	1
1.2. Colmenas de cuadros móviles.....	1
2. EQUIPO	4
2.1. Vestimenta	4
2.2. Herramientas campo.....	4
3. MAQUINARIA	5
3.1. Máquina de extracción de miel	5
3.2. Fundidor de miel	6
3.3. Homogenizador miel	7
3.4. Dosificador de miel.....	7
3.5. Cerificador eléctrico.....	8
3.6. Secador de polen.....	8

ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Medidas de la colmena Dadant	3
Tabla 2: Medidas de la colmena Langstroth	4
Tabla 3: Medidas de la colmena Layens	4

ÍNDICE FIGURAS:

Figura 1: Partes de una colmena movilista	2
Figura 2: Tipos de colmenas más habituales en España	2
Figura 3: Esquema línea profesional de extracción.....	5
Figura 4: Resistencia eléctrica para fundir miel.....	6
Figura 5: Homogenizador-calentador 600 litros	7
Figura 6: Dosificador de miel	7
Figura 7: Fundidor de cera	8
Figura 8: Secadero de polen.....	8

1. COLMENAS

Existen dos tipos de colmenas en función de la movilidad de sus componentes: fijas y móviles.

1.1. Colmenas fijas sin cuadros

Una colmena fija (de panales inmóviles) es aquella que está formada por una sólo pieza, como un recipiente de paja o un tronco hueco de madera. Dichas colmenas están en desuso debido a su incomodidad a la hora de manejarlas y su reducido volumen.

1.2. Colmenas de cuadros móviles

No fue hasta 1851, cuando Langstroth diseñó los primeros cuadros extraíbles. Las colmenas móviles o de cuadros móviles son aquellas en las que podemos extraer sus componentes internos para facilitar el manejo y los trabajos por parte del apicultor. En este tipo de colmenas podemos encontrar 6 partes diferenciadas en común, como se muestran en la imagen 1 de abajo:

- el fondo o plataforma: se sitúa en la parte baja de la colmena y puede ser liso o con enrejillado.
- el cuerpo con los cuadros: es la caja permanente de la colmena y parte más importante pues es donde se localizan la colonia y sus reservas alimenticias.
- la o las alzas con cuadros (o media alza): se trata de la caja que se asienta sobre el cuerpo y será en encargado de albergar las excedencias de miel que serán cuestión de cosecha por parte del apicultor
- el cubridor o entretapa: es una plancha que se encarga de evitar las corrientes de aire que puedan perjudicar a las abejas. Puede tener un agujero en medio para que, al colocar un alimentador en su parte superior, las abejas puedan acceder al alimento. Hemos elegido unos transparentes para ver el estado de la colmena sin tener que abrirla, evitando corrientes de aire.
- el tejado o techo: elemento de cierre superior de la colmena que suele ir recubierto de chapa para proteger de la humedad.

También existe la posibilidad de colocar una rejilla con tamaño menor que el de la reina, pero que permite el paso de las obreras, para que ésta no pueda acceder a las alzas y se quede en el cuerpo. De esta manera se facilita la extracción de la miel pues la

puesta sólo se localizará en el cuerpo. Este elemento es llamado excluidor de reinas y puede estar hecho de distintos materiales: madera, plástico o metal.

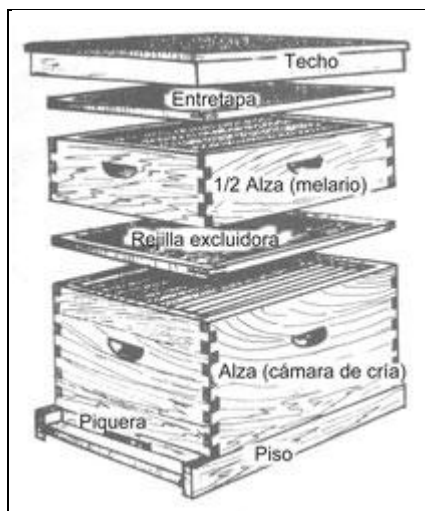


Figura 1: Partes de una colmena movilista. Fuente: corona apicultores blogger, 2017

Existen varios tipos de colmenas móviles, pero las más utilizadas son Dadant, Layens y Langstroth. En el mercado podemos encontrarlas fabricadas con material de madera (el más habitual), de poliestireno (más adecuado para regiones muy frías por su buen aislamiento térmico) e incluso plástico. En Aragón las Layens (de desarrollo en horizontal) están siendo sustituidas poco a poco por los otros 2 modelos (de desarrollo vertical con alzas). Los tres modelos están descritos más adelante.



Figura 2: Tipos de colmenas más habituales en España. Fuente: latiadadelapicultor.es

Los cuadros utilizados para la extracción de miel pueden ser fabricados con madera y cera de abeja como panal, los favoritos de éstas, o de plástico duro. Los

panales de cera se pueden conseguir en el mercado con las dimensiones correspondientes al propio cuadro y con los hexágonos de las futuras celdas ya estampadas. De esta manera las abejas no destinan su tiempo a la creación de panales nuevos y sí a la cosecha de miel u otros productos, teniendo sólo que estirar las celdas preformadas. El apicultor tendrá que comprar dichas planchas de cera, colocar el alambre tensado en el cuadro de madera, que hará de sustento de la cera, y, mediante calor, fijar la plancha. Incluso existe la posibilidad de comprar los cuadros de madera ya alambrados e incluso con la cera incrustada, aunque por supuesto a mayor comodidad mayor precio. Los cuadros de plástico rígido son más resistentes en el tiempo y se evitan problemas a la hora de ataque de polillas, pero su uso apenas se ve en las explotaciones apícolas españolas.

1.2.1. Dadant

Con cuadros de 42 x 27 cm, tienen una capacidad de 54 litros. El mayor volumen le permite una mayor acumulación de reservas durante el invierno, beneficioso para la supervivencia de las abejas. Pero este mayor volumen implica también un mayor peso, y por tanto un peor manejo en las explotaciones trashumantes. El cuerpo es de mayor tamaño que las alzas.

CUERPO (Cámara de cría)	52 x 45 x 32cm	
	Cuadros (10)	48 x 27cm
ALZA	52 x 45 x 17cm	
	Cuadros (9-10)	48 x 13cm

Tabla 1: Medidas de la colmena Dadant

1.2.2. Langstroth

Las colmenas Langstroth, con cuadros de 43 x 20 cm, tienen una capacidad de 44 litros. Debido a su menor volumen es necesaria una mayor frecuencia de las visitas y por tanto una mayor dedicación. Su reducido tamaño las hace adecuadas para las explotaciones movilizadas. El cuerpo y las alzas tienen las mismas dimensiones en estas colmenas, por lo tanto los cuadros son iguales y pueden ser intercambiados indistintamente.

CUERPO (Cámara de cría)	46 x 37 x 23cm	
	Cuadros (10)	43 x 20cm
ALZA	46 x 37 x 23cm	
	Cuadros (9-10)	43 x 20cm

Tabla 2: Medidas de la colmena Langstroth

1.2.3. Layens

Con 12 cuadros de 36,5x39,5 cm, tienen un volumen de 68,1 litros. Se trata de una colmena con un cuerpo de cría más grande y por tanto almacena más reservas para pasar el invierno y mayor cantidad de abejas. Por su fácil manejo es óptima para la trashumancia, pero al no disponer de alzas obliga a una mayor frecuencia en las visitas, además que los cuadros cosechados pueden contener cría ya que no disponen de excludores de reinas.

CUERPO (Cámara de cría)	49 x 35 x 41cm	
	Cuadros (12)	30 x 35 cm
ALZA	No dispone	

Tabla 3: Medidas de la colmena Layens

2. EQUIPO

2.1. Vestimenta

Para poder trabajar en el campo con las abejas sin recibir picaduras, será preciso disponer de una serie de elementos básicos. Estos serán: mono completo de traje con cremallera y careta incorporada; botas altas con buena suela para andar por el monte; guantes largos.

2.2. Herramientas de campo

2.2.1. Palanca o eleva cuadros

Se trata de una herramienta combinada (vástago y pinza) útil y práctico que permite despegar y sacar los cuadros propolizados sin estropearlos con una sola mano.

2.2.2. Ahumador

Sirve para apaciguar a las abejas mediante la aplicación de un humo blanco y denso (frío). Se consigue con material vegetal algo húmedo o con producto comercial.

2.2.3. Cepillo

Este se utiliza para desabejar, o quitar las abejas de ambos lados de los panales, cuando es necesario porque el panal se va a retirar de la colmena.

2.2.4. Refractómetro

Se trata de un aparato digital que mide el contenido de azúcar, de agua de la miel para saber si está apta para ser cosechada y su calidad.

2.2.5. Caja de herramientas

Todo el material será transportado al campo mediante una caja de chapa con 2 compartimentos. Uno para el ahumador, y otro para el resto de herramienta.

3. MAQUINARIA

3.1. Máquina de extracción de miel

Para facilitar las labores y debido al número de colmenas, se comprará una línea profesional de extracción que engloba desde el desoperculado hasta la extracción.

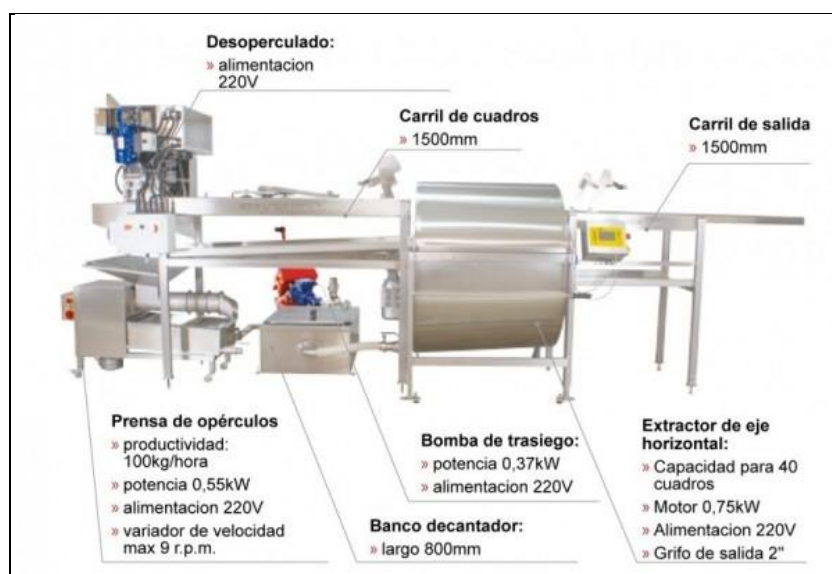


Figura 3: Esquema línea profesional de extracción. Fuente: apitienda.es

3.1.1. Desoperculador

Existen varios modelos que van desde un alambre, un cuchillo calentado con agua caliente o eléctrico, o máquinas destinadas a esta labor. La esencia es la misma para todos ellos, eliminar la parte superior de las celdas (opérculos). Se realiza sobre un recipiente para recoger la posible miel que pueda derramarse y los opérculos extraídos.

3.1.2. Extractor

Esta máquina posee 3 partes básicas: un bastidor donde se colocan los cuadros que al girar extraerán la miel por fuerza centrípeta; una cuba donde se recogerá la miel; y un motor para hacer girar el bastidor. El extractor tendrá una capacidad para 40 cuadros y el eje de giro será horizontal.

3.2. Fundidor de miel

Se trata de resistencias eléctricas que sirven para calentar la miel de los bidones y así poder trabajar con ella. Estas resistencias están formadas por resistencias eléctricas blindadas niqueladas para su uso alimentario ensambladas a una barra de soporte de acero inoxidable y con una caja estanca de conexiones con un interruptor de paro/marcha, un termostato para regular la temperatura de la miel y un interruptor para su inmediata conexión a la red.



Figura 4: Resistencia eléctrica para fundir miel. Fuente: latiendadelapicultor.es

3.3. Homogenizador miel

Este equipo está diseñado para disolver los cristales de miel con el uso de un mezclador de hélices. Está equipado con un termostato que previene a la miel de sobrecalentamiento, además de una camisa de agua caliente que evita el contacto directo con la miel del flujo de calor. Está fabricado en acero inoxidable y es resistente a los ácidos.



Figura 5: Homogenizador-calentador 600 litros. Fuente: apitienda.es

3.4. Dosificador de miel

Esta máquina permite envasar miel de cualquier viscosidad en envases de 4g a 45kg con una precisión de +/- 1g. Está fabricado en acero inoxidable alimentario de alta calidad. La productividad es de 350 envases de 500 g por hora. Se puede usar solo la bomba para los trasiegos.



Figura 6: Línea de envasado. Fuente: apitienda.es

3.5. Cerificador eléctrico

Cerificador compuesto de un tambor externo fabricado en acero inoxidable 18/10 con un diámetro de 525 mm y una altura de 650 mm, con tapas y asas. En su interior dispone un filtro de acero INOX 18/10 con un diámetro de 480 mm y una altura de 480 mm. Resistencia eléctrica de 1800 W, con termostato regulable de 0 a 110°C. Capacidad aproximada para 18 cuadros Langstroth.



Figura 7: Fundidor de cera. Fuente: apitienda.es

3.6. Secador de polen

El secadero de polen tendrá una capacidad aproximada de 50 kg, divididos en 10 cajones. Las dimensiones exteriores son: ancho: 430mm x 1280mm x 525mm. Está fabricado en acero inoxidable resistente a los ácidos, con una potencia del calentador de 100W, temperatura regulable de 30 a 55°C, y ventilador de 30W.



Figura 8: Secadero de polen. Fuente: apitienda.es

ANEJO 7

CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO (NAVE).....	1
1.1. Elementos constructivos.....	1
1.2. Interior de la nave.	1
2. CÁLCULO DE ACCIONES Y ELECCIÓN DE CORREA	4
2.1. Acciones permanentes	4
2.2. Acciones variables	4
2.3. Hipótesis de carga.....	7
2.4. Cálculo de esfuerzos	9
2.5. Conclusión.....	9
3. PÓRTICOS	10
3.1. Centrales.....	10
3.1.1. Jácena.....	10
3.1.2. Pilares.....	12
3.2. Hastiales	16
3.2.1. Jácena.....	16
3.2.2. Pilares.....	19
4. ZAPATAS	20
4.1 Datos previos.....	20
4.2 Predimensionamiento de las zapatas	21
4.2.1 Acciones en las zapatas.....	21
4.2.2 Geometría de las zapatas.....	22
4.2.3 Verificaciones.....	22

4.3 Armadura de las zapatas	25
5. RIOSTRAS O VIGAS DE ATADO	29
5.1 Armadura de las riostras	30
5.1.1 Armadura longitudinal.....	30
5.1.2 Armadura transversal.....	32
6. SOLERA.....	33
7. CERRAMIENTOS	33
7.1. Paredes exteriores.....	33
7.2. Paredes interiores	34
7.3. Techos	34
7.4. Puertas.....	34
7.5. Ventanas.....	35

ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Coeficientes eólicos según zonas de cubierta del DB SE-AE	6
Tabla 2: Acción del viento de cubierta (q_e)	7
Tabla 3: Hipótesis de combinación de acciones sobre cubierta	8
Tabla 4: Hipótesis de combinación de acciones sobre cubierta	11
Tabla 5: Hipótesis de combinación de acciones sobre fachada	17 y 18

ÍNDICE FIGURAS:

Figura 1: Dibujo en 3D de la nave	1
Figura 2: Croquis de la distribución de las salas de la nave.....	2
Figura 3: zonas de cubierta del DB SE-AE	6
Figura 4: Coeficientes eólicos según zonas de cubierta del DB SE-AE	6
Figura 5: Esquema de las correas sobre cubierta.....	9
Figura 6: esquema pórtico central	10
Figura 7: Jácena pórtico central	12
Figura 8: Coeficientes eólicos según zonas de cubierta del DB SE-AE	14
Figura 9: Esquema pilar tipo cáliz.....	16
Figura 10: Esquema pórtico central	16
Figura 11: Sección de zapata con cáliz para empotramiento de pilar	29
Figura 12: Sección de viga de atado entre zapatas	29
Figura 13: Canal riostra tipo H.....	33
Figura 14: Esquema de las ventanas.....	35

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO (NAVE)

1.1. Elementos constructivos

El proyecto consta de una nave de medidas exteriores de 14m de ancho por 18m de largo, con una altura de fachada de 5m y una altura máxima en cumbrera de 5,84m desde rasante del terreno o cota 0.

La cubierta será a 2 aguas con una pendiente del 12 % y de agropanel (panel sándwich aislado con poliuretano alta densidad) de 50 mm de grosor, colocado sobre correas. Se instalarán 6 correas por faldón a una distancia de 1,41 metros, partiendo del centro de cumbrera. Éstas tendrán una longitud de 6 metros y apoyarán sobre las jácenas.

En total habrá 4 pórticos separados entre sí cada 6 metros. Los centrales estarán formados por una jácena y 2 pilares, y los hastiales por una jácena y 3 pilares, un pilar intermedio a los 7 metros de las esquinas para resolver los posibles problemas de la acción del viento (figura 1).

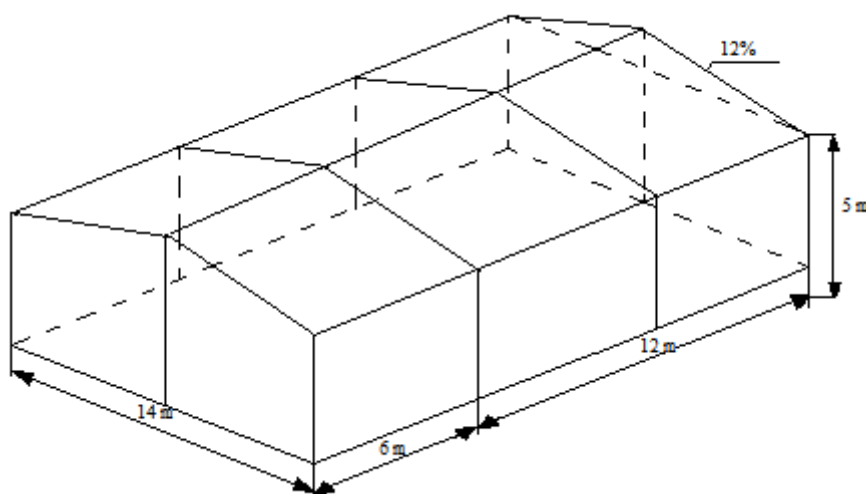


Figura 1: Dibujo en 3D de la nave

Todas las paredes exteriores (principales y hastiales) serán de placas aligeradas de hormigón prefabricado, con sus correspondientes aberturas para ventanas y puertas.

1.2. Interior de la nave

El diseño y distribución de la nave se ha realizado teniendo en cuenta el espacio necesario para llevar a cabo todas las tareas de postcosecha y la “Guía de prácticas

correctas de higiene” del Gobierno de Aragón, además del factor económico. La nave (252 m²) se dividirá en su interior en 11 espacios mediante tabiques de placas prefabricadas de hormigón armado y aligeradas en su interior mediante aislamiento térmico. Dichas placas tendrán unas dimensiones de 2,40 m ancho, hasta 12 m de largo, y 20 cm de espesor, y se dispondrán en modo vertical. Todos los espacios serán accesibles desde un amplio pasillo, para permitir la circulación de la carretilla elevadora, que hará función de Taller y de Garaje, separados ambos espacios por una puerta industrial de tela (PVC reforzado) de enrollado rápido. La mayoría de las puertas de acceso a las distintas áreas de trabajo tendrán una dimensión de 3 metros de ancho para permitir el acceso de la carretilla, en caso de que sea necesario.

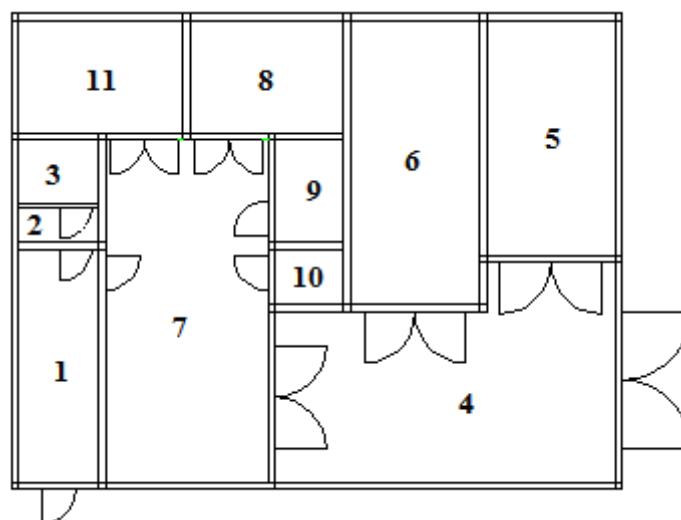


Figura 2: Croquis de la distribución de las salas de la nave.

Los espacios se compondrán de (figura 2):

1. Zona de oficina y venta al público (18 m²): constará de varias estanterías de madera y un mostrador. Tendrá una gran cristalera al exterior con mostrador de productos de la empresa, una puerta de acceso a la calle de 1 m ancho, otra al baño y otra a la zona de taller, ambas de 0,8 metros de ancho.
2. Baño (4,5 m²): con lavabo y WC. Tanto el suelo como las paredes estarán embaldosados. Las tuberías de desagüe del lavabo serán de 40mm de diámetro y la tubería del WC de 110mm. Todas tuberías desembocarán en una general que irá a parar a una arqueta que se encontrará comunicada la red de desagüe general de Peñalba. Se accede desde la oficina y conecta con el vestuario mediante puertas de 0,8m de ancho.

3. Ducha y vestuario (6,42 m²): con un banco y taquilla para guardar el uniforme, una ducha y un calentador de agua eléctrico. Tanto el suelo como las paredes estarán embaldosados. Las tuberías de desagüe del lavabo y la ducha serán de 40mm de diámetro y la tubería del WC de 110mm.
4. Área de descarga y garaje (53,5 m²): El acceso a la nave será mediante una puerta de 4 metros de alto por otros 4 de ancho (tipo garaje) por si fuera necesario introducir un camión para cargar-descargar material, y una puerta peatonal (2x1m). También se podrá depositar en el lateral de la pared sobre palets alzas o colmenas vacías listas para llevar a campo o guardar en el local de alzas. Desde aquí habrá acceso a la sala de Extracción y la de Maduración y envasado, a través de puertas correderas rápidas enrollables de 3 m.
5. Zona de extracción de miel (25,69 m²): Se instalará la línea profesional de extracción de miel.
6. Área de maduración y envasado miel (33,86 m²): en él se localizarán los bidones-maduradores de miel, el calentador-homogeneizador y una línea envasadora de miel.
7. Zona de taller (41,2 m²): donde se dispondrá un banco-taller con herramientas para el mantenimiento de las colmenas así como de cualquier reparación debida a la actividad desarrollada.
8. Almacén de miel y polen envasados (6 m²): en su interior habrá estanterías metálicas donde se almacenará la miel ya embotellada y el polen.
9. Área de tratamiento cera y envasado de polen (14,22 m²): se dispondrá de un cerificador eléctrico al vapor para derretir los panales viejos o rotos de cera y convertirlos en lingotes de 1kg que serán cambiados por láminas de cera nueva en las ADS.
10. Almacén de químicos (3,24 m²): En estanterías se guardará el material de limpieza de las instalaciones, maquinaria y material de extracción.
11. Local hermético alzas (16,4 m²): Este espacio estará completamente sellado para evitar la entrada de insectos y roedores que puedan dañar las alzas y panales que no están en uso. También se usará para hacer los pertinentes tratamientos con azufre frente a la polilla de la cera.

2. CÁLCULO DE ACCIONES Y ELECCIÓN DE CORREAS

Las acciones que recaen sobre la nave, y por tanto serán de considerar para el dimensionado de los elementos constructivos de ésta se obtienen a partir del Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural – Acciones de la Edificación, marzo 2006).

Las dimensiones de la nave son:

- Longitud de la cubierta: 18 m
- Ancho de la cubierta: 14 m
- Altura de la cumbrera: 5,84 m
- Altura de fachada longitudinal: 5 m
- Pendiente de la cubierta: 12%

2.1. Acciones permanentes

Como acciones permanentes tendremos en cuenta el peso de la cubierta, para la cual usaremos un panel sándwich de 5 cm de grosor cuyo peso es 6 kg/m^2 , y el peso propio de las correas sobre las que apoyará la cubierta, con peso propio de 27 kg/m .

a) Peso propio: correa tipo VP-18.5.....**27 kg/m**

b) Peso cubierta: cubierta agropanel 50 mm..... 6 kg/m^2

$$6 \text{ kg/m}^2 \cdot 1,41 \text{ m (distancia entre correas)} = \dots\dots\dots \mathbf{8,46 \text{ kg/m}}$$

Total acciones permanentes:.....**35,46 kg/m** → **0.35 kN/m**

2.2. Acciones variables

a) Sobrecarga de uso: se debe a todas las posibles cargas que puedan haber sobre la nave por el propio uso. Depende del uso que se le dé, en este caso es uso G1 (accesible únicamente para conservación y con inclinación menor de 20°). Su valor no se tendrá en cuenta para el dimensionado de elementos ya que la cubierta sólo será accesible para reparaciones puntuales.

- carga concentrada en centro de vano no simultánea = **2 kN**
- carga uniforme: $1 \text{ kN/m}^2 \times 1,41 \text{ m} = \mathbf{1,41 \text{ kN/m}}$

b) Nieve: la carga de la nieve sólo recae sobre la cubierta, y su valor viene determinado por 2 valores. El coeficiente de forma de la cubierta (μ) es 1. El valor característico sobre la carga de nieve (S_k), según zona climática de invierno en el emplazamiento 2 y altitud topográfica sobre nivel del mar de 250 msnm, es de $0,52 \text{ kN/m}^2$.

$$q_n = \mu \times S_k = 1 \times 0,52 = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

Por tanto la acción lineal de nieve sobre la correa es:

$$0,52 \text{ kN/m}^2 \times 1,41 \text{ m} = \mathbf{0,7332 \text{ kN/m}}$$

c) Viento: el viento incidirá tanto sobre la cubierta como sobre las fachadas, por tanto habrá tantos valores como lugares de incidencia. Su valor depende de 3 factores que se describen a continuación.

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

q_b : se trata de la **presión dinámica** del viento, que depende de la zona climática donde nos encontremos. En nuestro caso es C, que nos da un valor de **$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$** .

c_e : es el **coeficiente de exposición**, que depende del grado de aspereza en el entorno (III: zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas) y la altura del punto considerado (arranque de cumbrera de 5m). Por tanto el **c_e** según la tabla 3.3 del CTE SE-AE, es de **1,87**.

c_p : Los valores del **coeficiente eólico o de presión** dependen de la zona de incidencia del viento y de la superficie, y pueden ser negativos (succión) o positivos (presión). Se muestran más adelante. Los huecos en las fachadas no superan el 30% de la superficie total de éstas, por lo que no se considera marquesina y por tanto presiones en el interior.

Con estos datos y las figuras de abajo (zonas del DB SE-AE), calculamos los coeficientes eólicos, según figuras 3 y 4 (resultados en tabla 1):

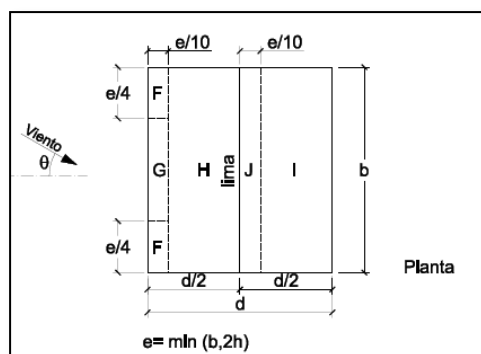


Figura 3: zonas de cubierta del DB SE-AE

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	-0,6
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0

Figura 4: Coeficientes eólicos según zonas de cubierta del DB SE-AE

FALDÓN A BARLOVENTO:	Zonas F G H		
Zona	F	G	H
Superficie	6,82	14,20	104,976
Coeficiente eólico medio de succión (c_p):			
Cp	-1,553	-1,126	-0,545
Coeficiente eólico medio de presión (c_p):			
Cp	0,037	0,037	0,037

FALDÓN A SOTAVENTO:	Zonas I J	
Zona	I	J
Superficie	104,98	21,02
Coeficiente eólico medio de succión (c_p):		
Cp	-0,56	-0,67
Coeficiente eólico medio de presión (c_p):		
Cp	0,16	0,16

Tabla 1: Coeficientes eólicos según zonas de cubierta del DB SE-AE

Finalmente, la acción superficial de viento en forma de presión estática (q_e) será (tabla 2):

FALDÓN A BARLOVENTO:			
Succión:			
$q_e =$	$q_b \times C_e \times C_p =$	-0,65	kN/m^2
Presión:			
$q_e =$	$q_b \times C_e \times C_p =$	0,04	kN/m^2

FALDÓN A SOTAVENTO:			
Succión:			
$q_e =$	$q_b \times C_e \times C_p =$	-0,56	KN/m^2
Presión:			
$q_e =$	$q_b \times C_e \times C_p =$	0,16	KN/m^2

Tabla 2: Acción del viento de cubierta (q_e)

Por último transformamos los datos a kN/ml para calcular la acción lineal característica de viento sobre la correa, multiplicando por la separación entre correas (1,41 m):

Faldón a barlovento:

- Succión: $-0,65 \text{ kN/m}^2 \times 1,41 \text{ m} = \mathbf{-0,91 \text{ kN/m}}$
- Presión: $0,04 \text{ kN/m}^2 \times 1,41 \text{ m} = \mathbf{0,05 \text{ kN/m}}$

Faldón a sotavento:

- Succión: $-0,56 \text{ kN/m}^2 \times 1,41 \text{ m} = \mathbf{-0,79 \text{ kN/m}}$
- Presión: $0,16 \text{ kN/m}^2 \times 1,41 \text{ m} = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}}$

2.3. Hipótesis de carga

Antes de dimensionar los elementos de la nave es necesario determinar cuál sería la combinación de acciones más desfavorable, de ahí las siguientes 4 hipótesis (tabla 3). Para ello se emplean los coeficientes de seguridad de acciones (γ : coeficiente parcial de seguridad o ponderación; ψ : coeficiente de simultaneidad), según el DB SE.

1º HIP.	Faldón a barlovento		Nieve con viento a presión		
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	0,355	1,35	1	0,479	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0,733	1,5	1	1,099	kN/m
ACCIÓN VIENTO (variable)	0,051	1,5	0,6	0,046	kN/m
TOTAL				1,624	kN/m

2º HIP.	Faldón a barlovento		Viento a succión sin nieve		
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	0,355	0,8	1	0,284	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0	-	-	0,00	kN/m
ACCIÓN VIENTO (variable)	-0,912	1,5	1	-1,368	kN/m
TOTAL				-1,084	kN/m

3º HIP.	Faldón a sotavento		Nieve con viento a presión		
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	0,355	1,35	1	0,479	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0,733	1,5	1	1,099	kN/m
ACCIÓN VIENTO (variable)	0,219	1,5	0,6	0,197	kN/m
TOTAL				1,775	kN/m

4º HIP.	Faldón a sotavento		Viento a succión sin nieve		
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	0,355	0,8	1	0,284	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0	1,5	0,6	0,00	kN/m
ACCIÓN VIENTO (variable)	-0,793	1,5	1	-1,189	kN/m
TOTAL				-0,905	kN/m

Tabla 3: Hipótesis de combinación de acciones sobre cubierta

CONCLUSIÓN:

La carga vertical de cálculo (N) que vamos a utilizar es la producida en las condiciones más desfavorables, es decir en la hipótesis 3: faldón a sotavento con nieve y viento a presión; con un valor de **1,775 kN/m**.

2.4. Cálculo de esfuerzos

Los esfuerzos o acciones que actuarán sobre la nave y tendrán que soportar las correas son: la carga vertical (N), que ya hemos calculado en el apartado anterior; el momento (M) que produce dicha carga considerando la correa como viga apoyada en sus extremos y sometida a una carga uniformemente distribuida.

La longitud de las correas o distancia entre pórticos es de 6m, y la distancia entre correas 1,41m.

- El momento flector máximo o momento último en centro de vano **M** es:

$$M_z = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{1,775 \times 6^2}{8} = 8,0 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

2.5. Conclusión

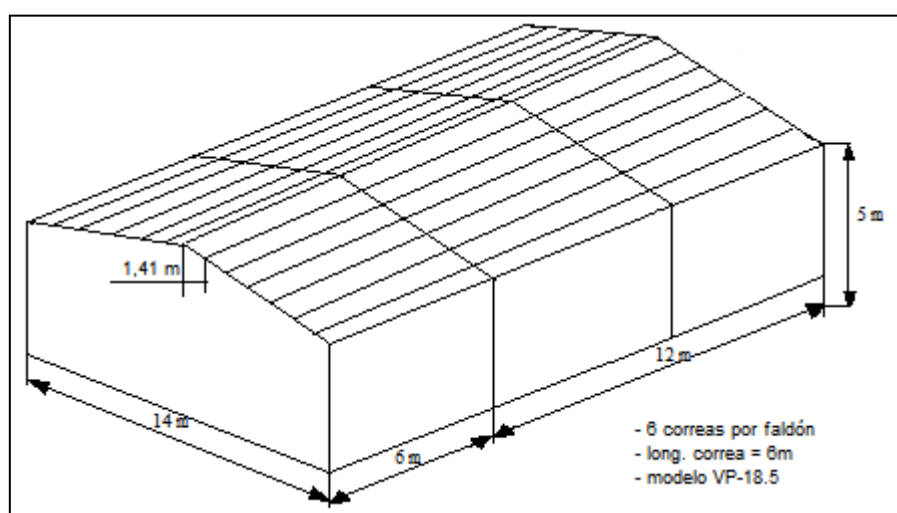


Figura 5: Esquema de las correas sobre cubierta

Elegimos la **correa tipo VP-18,5** con un peso de 27 kg/m ya que es capaz de soportar un **momento último de 9,74 m·kN**, que es mayor que el que se da en la realidad (8,0 m·kN). Se instalarán **6 correas por faldón de 6 metros de largo (18 por faldón)**, a una distancia de **1,41 m entre ejes** de las mismas (figura 5). Las correas se unirán mediante una chapa y se fijarán al pórtico mediante un tornillo largo.

3. PÓRTICOS

La nave estará constituida por 4 pórticos, 2 centrales (figura 6) y 2 esquina. Los pórticos serán a dos aguas y se constituirán de una jácena y dos pilares, en los intermedios, y de una jácena y 3 pilares en los pórticos de las fachadas hastiales. La separación entre pórticos será de 6 metros. Se dimensionará según el DB SE-AE.

3.1. Centrales

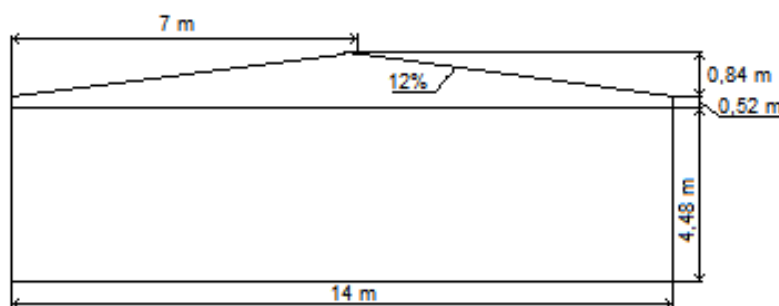


Figura 6: esquema pórtilo central

3.1.1. Jácena

3.1.1.1. Acciones permanentes

a) Peso propio: Viga delta (sección en T) con momento último de 539,28 m·kN, una longitud de 14 m y un peso total de unos 4.148 kg **2,96 kN/m**

b) Carga permanente:

- Correas tipo VP-18,5 : $\frac{0,27 \text{ kN/m} \cdot 6\text{m}}{1,41\text{m}} = \mathbf{1,15 \text{ kN/m}}$
- Cubierta agropanel 50 mm : $0,06 \text{ kN/m}^2 \cdot 6\text{m} = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}}$

Total acciones permanentes:..... **4,47 kN/m**

3.1.1.2. Acciones variables

a) Sobrecarga de nieve:

$$q_n = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = \mathbf{3,12 \text{ kN/m}}$$

b) Viento: lo calculamos mediante los datos obtenidos en el apartado 1. Cálculo de correas, pero multiplicando por la separación entre pórticos (6 metros).

Faldón a barlovento:

- Succión: $-0,65 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = -3,9 \text{ kN/m}$
- Presión: $0,04 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = 0,24 \text{ kN/m}$

Faldón a sotavento:

- Succión: $-0,56 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = -3,36 \text{ kN/m}$
- Presión: $0,16 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = 0,96 \text{ kN/m}$

3.1.1.3. Hipótesis de carga

1º HIP.	Faldón a barlovento	Nieve con viento a presión			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	4,47	1,35	1	6,03	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	3,12	1,5	1	4,68	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	0,216	1,5	0,6	0,19	kN/m
TOTAL				10,91	kN/m

2º HIP.	Faldón a barlovento	viento a succión sin nieve			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	4,47	0,8	1	3,58	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0	-	-	0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	-3,88	1,5	1	-5,82	kN/m
TOTAL				-2,24	kN/m

3º HIP.	Faldón a sotavento	Nieve con viento a presión			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	4,47	1,35	1	6,04	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	3,12	1,5	1	4,68	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	0,934	1,5	0,6	0,84	kN/m
TOTAL				11,56	kN/m

4º HIP.	Faldón a sotavento.	viento a succión sin nieve			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	4,47	0,8	1	3,58	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0			0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	-3,37	1,5	1	-5,06	kN/m
TOTAL				-1,48	kN/m

Tabla 4: Hipótesis de combinación de acciones sobre cubierta

La **carga vertical** de cálculo que vamos a utilizar es la producida en las condiciones más desfavorables, es decir en la hipótesis 3 (tabla 4): faldón a sotavento con nieve y viento a presión; con un valor de **11,56 kN/m**.

3.1.1.4. Cálculo de esfuerzos

La longitud de la jácena es de 14 m y una pendiente de 12%.

- **Carga vertical 11,56 kN/m**
- El **momento flector máximo** o momento último en centro de vano **M** es:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{11,56 \times 14^2}{8} = 283,22 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

3.1.1.5. Conclusión

Elegimos una **jácena DELTA** (sección en T con canto variable, figura 7) cuyo momento último es de **539,78 m·kN**, mayor del que se da en la realidad de 283,22 m·kN. La jácena será a **dos vertientes**, con longitud de **14 m**, pendiente del **12%**, y con un peso de **4.148 kg**.



Figura 7: jácena pórtico central

3.1.2. Pilares

Se instalarán pilares prefabricados con empotramiento tipo cáliz en zapata y que tengan una terminación del tipo cabezal abierto para encajar la jácena.

- Sección = 0,4 m · 0,4 m = 0,16 m²

- Longitud total = 5,5 m; de los cuales 0,5 m se insertarán en zapata, y 0,5 m serán de cabezal. Teniendo una altura desde cota 0 o rasante del terreno hasta jácena de 4,50 m.

- Volumen = $0,4 \cdot 0,4 \cdot 5 = 0,8 \text{ m}^3$, a este volumen le sumamos el cabezal aproximadamente = $0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,2 = 0,032 \text{ m}^3$.

- Peso propio = $(0,8 + 0,032 \text{ m}^3) \cdot 2.500 \text{ kg/m}^3 = 2.080 \text{ kg}$

3.1.2.1. Acciones permanentes

La carga vertical que actúa sobre la jácena, calculada en el apartado anterior es:

$$N = 11,56 \text{ kN/m} \rightarrow 1.156 \text{ kg/m}$$

Por tanto la carga correspondiente a la parte proporcional de la estructura que recae sobre un pilar será:

$$\text{Long. } \frac{1}{2} \text{ jácena} = \sqrt{(\text{alt. jácena})^2 + (\text{base jácena})^2} = \sqrt{0,84^2 + 7^2} = 7,05 \text{ m}$$

$$1.156 \text{ kg/m} \cdot 7,05 \text{ m} = \mathbf{8.149,8 \text{ kg}}$$
 recae sobre un pilar

3.1.2.2. Acciones variables

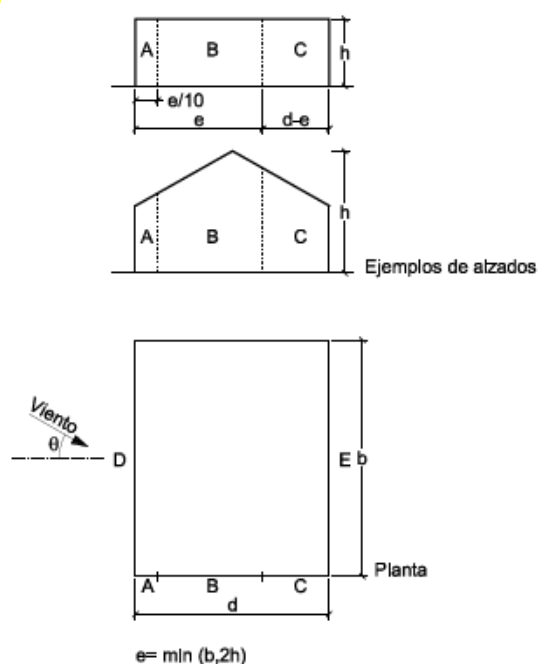
En este caso, la única acción sobre la fachada es debida al viento.

a) Viento:

Nos encontramos en la zona climática C debido a la velocidad del viento. En esta zona la presión dinámica del viento es $q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$. El grado de aspereza en el entorno es III y la altura del punto considerado (arranque de cumbrera) es de 5m, por tanto el **coeficiente de exposición** c_e según la tabla 3.3 del CTE SE-AE, es de **1,87**.

Con estos datos pasamos a calcular los **coeficientes eólicos** (c_p) mediante la tabla D1 del DB SE-AE (figura 8):

Tabla D.1 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

Figura 8: Coeficientes eólicos según zonas de cubierta del DB SE-AE

Fachada a barlovento	ZONA D
Coeficiente eólico medio de presión (c_p):	
Cp=	0,72
Sup=	90

Fachada a barlovento (zona D): $q_v = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,52 \cdot 1,87 \cdot 0,72 = \mathbf{0,70 \text{ kN/m}^2}$

Fachada a sotavento	ZONA E
Coeficiente eólico medio de succión (c_p):	
Cp=	-0,42
Sup=	90

Fachada a sotavento (zona E): $q_v = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,52 \cdot 1,87 \cdot -0,42 = \mathbf{-0,41 \text{ kN/m}^2}$

Fachadas hastiales		ZONAS A B C		
Coeficiente eólico medio de succión (c _p):				
	ZONA A	ZONA B	ZONA C	FINAL
Cp=	-1,3	-0,8	-0,5	- 0,79
Sup=	6,82	61,39	13,548	

Fachadas hastiales (zona A B C): $q_v = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,52 \cdot 1,87 \cdot -0,79 = \mathbf{-0,77 \text{ kN/m}^2}$

La fuerza del viento a soportar por cada pórtico será la correspondiente a una superficie de pared de 5m (fachada) x 6m (intereje pórticos) = 30m². Es decir, una fuerza de succión de 0,77 kN/m² · 30m² = **23,1 kN = 2.310 kg**

3.1.2.3. Cálculo de esfuerzos

La longitud del pilar es de 5 m.

- **Carga perpendicular al pilar** debida al **viento** $q_v = 0,77 \text{ kN/m}^2 \cdot 6\text{m} = \mathbf{4,62 \text{ kN/m}}$
- El **momento flector en base pilar** (M_p) es:

$$M_p = \frac{q_v \times l^2}{8} = \frac{4,62 \times 5^2}{8} = \mathbf{14,44 \text{ m} \cdot \text{kN}}$$

3.1.2.4. Conclusión:

Necesitamos un pilar de 0,4 x 0,4 m con empotramiento cáliz, de sección capaz de soportar un **esfuerzo axil** de **8.149,8 kg**, y un **esfuerzo cortante** (provocado por el viento en fachada) de **2.310 kg**, y un **momento flector** de **14,44 kN/m** (figura9).

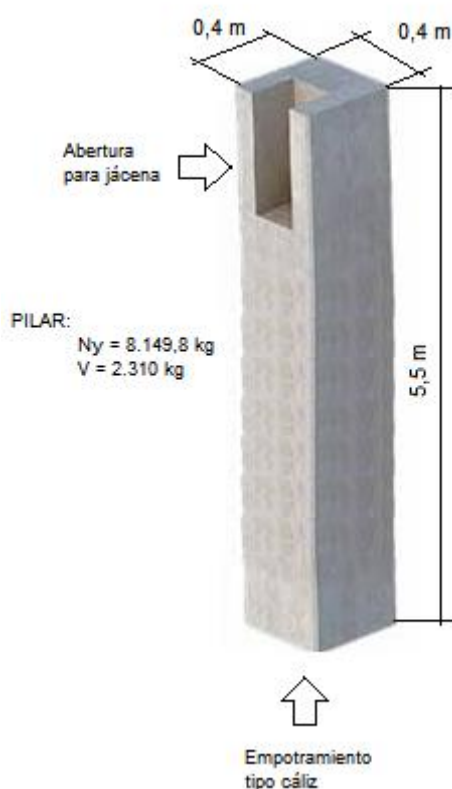


Figura 9: esquema pilar tipo cáliz

3.2. Hastiales

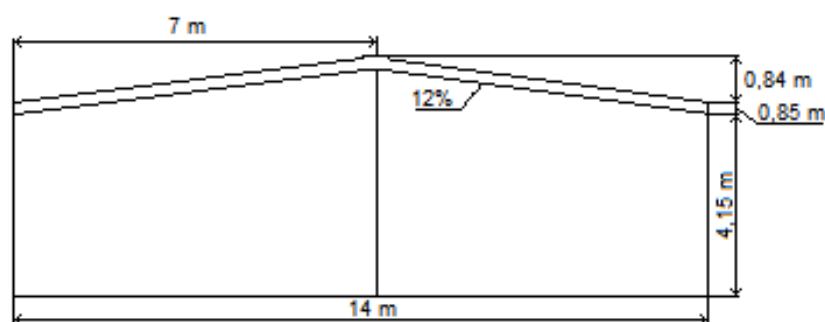


Figura 10: esquema pórtico hastial

3.2.1. Jácena

Las acciones serían las debidas a la mitad de la cubierta, pero usaremos las mismas calculadas en los pórticos centrales por si en un futuro se quisiera ampliar la nave. El pórtico hastial es como el que se observa en la figura 10, con un pilar en medio de la fachada.

3.2.1.1. Acciones permanentes

c) Peso propio: Viga hastial de canto constante (sección en T) con una longitud de 14 m y un peso de 376 kg/m **3,76 kN/m**

d) Carga permanente:

- Correas tipo VP-18,5 : $\frac{0,27 \text{ kN/m} \cdot 6\text{m}}{1,41\text{m}} = \mathbf{1,15 \text{ kN/m}}$
- Cubierta agropanel 50 mm : $0,06 \text{ kN/m}^2 \cdot 6\text{m} = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}}$

Total acciones permanentes:..... **5,27 kN/m**

3.2.1.2. Acciones variables

c) Sobrecarga de nieve:

$$q_n = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = \mathbf{3,12 \text{ kN/m}}$$

d) Viento: lo calculamos mediante los datos obtenidos en el apartado 1. Cálculo de correas, pero multiplicando por la separación entre pórticos (6 metros).

Faldón a barlovento:

- Succión: $-0,65 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = -3,9 \text{ kN/m}$
- Presión: $0,04 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = 0,24 \text{ kN/m}$

Faldón a sotavento:

- Succión: $-0,56 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = -3,36 \text{ kN/m}$
- Presión: $0,16 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = 0,96 \text{ kN/m}$

3.2.1.3. Hipótesis de carga

1º HIP.	Faldón a barlovento	Nieve con viento a presión			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	5,27	1,35	1	7,11	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	3,12	1,5	1	4,68	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	0,216	1,5	0,6	0,19	kN/m
TOTAL				11,98	kN/m

2º HIP.	Faldón a barlovento	viento a succión sin nieve			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	5,27	0,8	1	4,22	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0	-	-	0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	-3,88	1,5	1	-5,82	kN/m
TOTAL				-1,6	kN/m

3º HIP.	Faldón a sotavento	Nieve con viento a presión			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	5,27	1,35	1	7,11	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	3,12	1,5	1	4,68	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	0,934	1,5	0,6	0,84	kN/m
TOTAL				12,63	kN/m

4º HIP.	Faldón a sotavento.	viento a succión sin nieve			
ACCIÓN CARACTERÍSTICA	kN/m	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	ud
CARGA PERMANENTE	5,27	0,8	1	4,22	kN/m
CARGA DE NIEVE (variable)	0			0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO (variable)	-3,37	1,5	1	-5,06	kN/m
TOTAL				-0,84	kN/m

Tabla 5: Hipótesis de combinación de acciones sobre fachada

La **carga vertical** de cálculo que vamos a utilizar es la producida en las condiciones más desfavorables, es decir en la hipótesis 3 (tabla 5): faldón a sotavento con nieve y viento a presión; con un valor de **12,63 kN/m**.

3.2.1.4. Cálculo de esfuerzos

La longitud de la jácena es de 14 m y una pendiente de 12%.

- **Carga vertical 12,63 kN/m**
- El **momento flector máximo** o momento último en centro de vano **M** es:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{12,63 \times 14^2}{8} = 309,43 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

3.2.1.5. Conclusión

Elegimos una **jácena hastial tipo T-85** (sección en T con canto constante) cuyo momento último será mayor del que se da en la realidad de 309,43 m·kN. La jácena será a **dos vertientes**, con longitud de **14 m**, pendiente del **12%**, y con un peso de **5.264 kg**.

3.2.2. Pilares

Se instalarán pilares prefabricados con empotramiento tipo cáliz en zapata y que tengan una terminación del tipo cabezal abierto para encajar la jácena, de dimensiones igual que los usados en los pórticos centrales.

- Sección = 0,4 m · 0,4 m = 0,16 m²
- Longitud total = 5,5 m; de los cuales 0,5 m se insertarán en zapata, y 0,85 m serán de cabezal. Teniendo una altura desde cota 0 o rasante del terreno hasta jácena de 4,15 m.
- Volumen = 0,4 · 0,4 · 4,65 = 0,744 m³, a este volumen le sumamos el cabezal aproximadamente = 0,4 · 0,4 · 0,4 = 0,064 m³.
- Peso propio = (0,744 + 0,064 m³) · 2.500 kg/m³ = 2.020 kg

3.2.2.1. Acciones permanentes

La carga vertical que actúa sobre la jácena, calculada en el apartado anterior es:

$$N = 12,63 \text{ kN/m} \rightarrow 1.263 \text{ kg/m}$$

Por tanto la carga correspondiente a la parte proporcional de la estructura que recae sobre un pilar será:

- Long. ½ jácena = $\sqrt{(\text{alt. jácena})^2 + (\text{base jácena})^2} = \sqrt{0,84^2 + 7^2} = 7,05 \text{ m}$

$$1.263 \text{ kg/m} \cdot 7,05 \text{ m} = \mathbf{8.904,1 \text{ kg}}$$

recaen sobre el pilar central

- Long. jácena que corresponde al pilar de esquina = ½ · 7,05 m = 3,52 m

$$1.263 \text{ kg/m} \cdot 3,52 \text{ m} = \mathbf{4.452,05 \text{ kg}}$$

recaen sobre cada pilar esquina

De cara a agilizar los cálculos y sobre todo la ejecución en obra, se tomará como **carga axil** más desfavorable para todos los pilares hastiales, es decir la que corresponde a la carga sobre el pilar central de valor **8.904,1 kg**.

3.2.2.2. Acciones variables

Serán iguales que las calculadas en el pórtico central, una fuerza del viento de succión de **2.310 kg**.

3.2.2.3. Cálculo de esfuerzos

- El **momento flector en base pilar** (M_p) es igual al del pilar central: **14,44 m·kN**.

3.2.2.4. Conclusión:

Necesitamos un pilar de 0,4 x 0,4 m con empotramiento cáliz, de sección capaz de soportar un **esfuerzo axil** de **8.904,1 kg**, un **esfuerzo cortante** (provocado por el viento en fachada) de **2.310 kg**, y un **momento flector** de **14,44 kN/m**.

4. ZAPATAS

Los pilares de los pórticos se colocarán, mediante empotramiento tipo cáliz en zapatas aisladas. El empotramiento tendrá la profundidad necesaria para que el pilar apoye cerca de las barras corrugadas de acero del armado de la zapata, con la finalidad de que ésta pueda soportar los esfuerzos a flexión originados por el pórtico. Para la unión del empotramiento entre el pilar y la zapata se empleará cemento de relleno.

Las zapatas se construirán in situ de forma que su cara superior coincida en altura con la superficie del terreno. Se dejará un hueco mayor a 0,4 x 0,4 m para encajar el pilar.

Se dispondrá de riostras de atado que unirán las zapatas.

4.1. Datos previos

Resistencia admisible del terreno: 20.000 kg/m².

Hormigón utilizado: HA-25/B/20/IIa

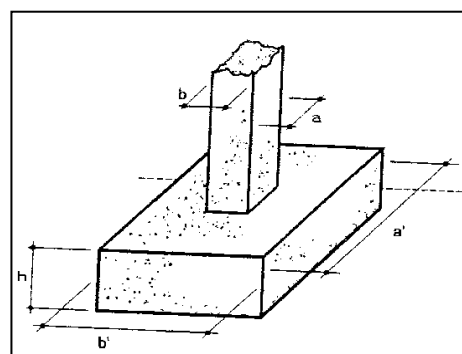
- $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\lambda_c = 1,5$
- $\rho = 2.500 \text{ kg/m}^3$

Armado con barras corrugadas de acero B-500S

Hormigón de limpieza: HL-150/P/20

4.2. Predimensionamiento de las zapatas

$$\left\{ \begin{array}{l} - a' \text{ (Longitud)} = 1,2 \text{ m} \\ - b' \text{ (Anchura)} = 1 \text{ m} \\ - h \text{ (Profundidad)} = 1 \text{ m} \end{array} \right.$$



4.2.1 Acciones en las zapatas

La zapata recibe solicitaciones de dos tipos: los esfuerzos debidos al peso de la estructura (pórtico (jácena y pilar) y tejado); y el peso propio de sí misma y de las tierras que gravitan sobre ella. Las zapatas se hormigonarán in situ, enrasadas con la superficie, por lo que no habrá tierra sobre ellas.

Las acciones que se sitúan en el pie del pilar deben trasladarse a la base de la zapata (plano de apoyo) para realizar los cálculos.

$N_{\text{base pilar}} = P_{\text{propio pilar}} + \text{fuerza axial sobre pilar} = 2.080 \text{ kg} + 8.093,4 \text{ kg} = 10.173,4 \text{ kg}$ recaen sobre superficie de zapata.

Los esfuerzos en la base del pilar son:

- Reacción vertical (esfuerzo axial): $N = 101,73 \text{ kN}$
- Reacción horizontal (esfuerzo cortante): $V = 23,10 \text{ kN}$
- Momento flector en apoyo: $M = 14,44 \text{ m}\cdot\text{kN}$

Estos valores en la base de la zapata son:

- Usaremos como coeficiente de ponderación de carga medio (γ_m): 1,42.

$$N_1 = \frac{N}{\gamma_m} + \text{peso zapata} = \frac{101,73}{1,42} + 30 = \mathbf{101,64 \text{ kN}}$$

$$\text{Peso de zapata} = 1\text{m} \cdot 1,2\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 30 \text{ kN}$$

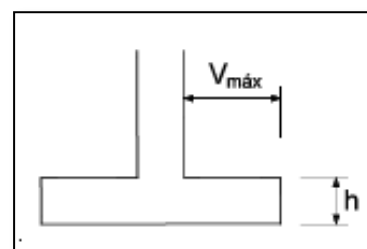
$$M_1 = \frac{M}{\gamma_m} + \frac{V}{\gamma_m} \cdot h = \frac{14,44}{1,42} + \frac{23,10}{1,42} \cdot 1 = \mathbf{26,44 \text{ m} \cdot \text{kN}}$$

$$V_1 = \frac{V}{\gamma_m} = \frac{23,10}{1,42} = \mathbf{16,27 \text{ kN}}$$

4.2.2 Geometría de las zapatas

Con estas dimensiones se cumplen las condiciones necesarias para que la zapata se pueda considerar como una zapata rígida, según el punto 4.1.1 del DB SE-C:

$$\begin{cases} V_{\text{máx}} < 2h \rightarrow (\text{zapata rígida}) \\ V_{\text{máx}} > 2h \rightarrow (\text{zapata flexible}) \end{cases}$$

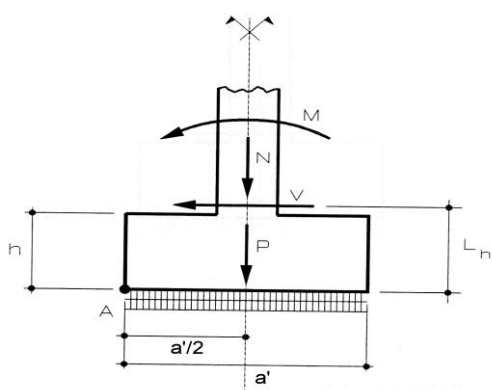


$$V_{\text{uelo máx}} = \frac{\text{ancho zapata}}{2} - \frac{\text{ancho pilar}}{2} = \frac{120 \text{ cm}}{2} - \frac{40 \text{ cm}}{2} = 40 \text{ cm}$$

$$V_{\text{máx}} < 2h \rightarrow 40 < 200 \rightarrow \underline{\text{CUMPLE A ZAPATA RÍGIDA}}$$

4.2.3 Verificaciones

a. COMPROBACIÓN A VUELCO:



Para que haya estabilidad respecto al vuelco, se debe cumplir que las acciones desestabilizantes multiplicadas por un coeficiente de seguridad sean menores que las acciones estabilizantes multiplicadas por otro coeficiente de seguridad, según el DB

SE-C. Los coeficientes de seguridad son de 0,9 para las acciones estabilizadoras y de 1,8 para las acciones desestabilizadoras, es decir:

$$M_v (\text{volcador}) \times 1,8 \leq M_e (\text{estabilizador}) \times 0,9$$

$$M_v = M_1 = 26,44 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

$$M_e = N_1 \cdot (a'/2) = 101,64 \text{ kN} \cdot (1\text{m}/2) = 60,98 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

$$M_v \cdot 1,8 \leq M_e \cdot 0,9 \quad ; \quad 26,44 \cdot 1,8 \leq 60,98 \cdot 0,9 \quad ; \quad 47,59 \leq 54,88$$

CUMPLE, no se produce vuelco.

b. COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO.

Se debe cumplir que la carga del pórtico más la zapata (N_1) sea inferior a la resistencia del terreno, que en este caso es de 20.000 kg /m².

$$101,64 \text{ kN/m}^2 \leq 200 \text{ kN /m}^2$$

CUMPLE, no hay hundimiento.

Superficie mínima de la zapata necesaria para hacer frente a la carga.

$$\frac{Q (\text{pórtico} + \text{zapata})}{S (\text{superficie})} \leq 20.000 \text{ kg/m}^2 \quad ; \quad S \geq \frac{101,73 \text{ kN} + 30 \text{ kN}}{200 \text{ kN/m}^2} \geq 0,66 \text{ m}^2$$

La base de la zapata debe tener como mínimo 0,66 m² y tiene 1,2 m² por lo que cumple para hundimiento.

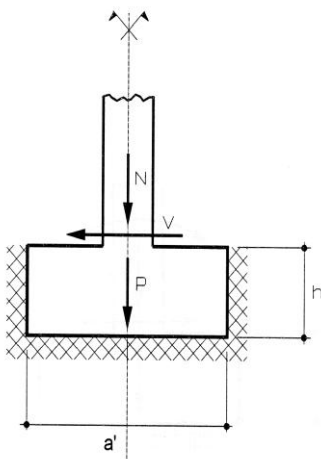
CUMPLE, no hay hundimiento.

c. COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO.

Se debe cumplir que las fuerzas estabilizadoras (R_d) sean mayores que las desestabilizadoras (E_d).

$$E_d \leq R_d$$

$$E_d = V_1 = 16,27 \text{ kN}$$



$$R_d = R/1,5 \text{ (R: fuerza adherencia zapata-suelo)}$$

$$R = N_1 \cdot \tan \phi_d = N_1 \cdot \tan^2 \frac{1}{3} \phi = 36,99 \text{ kN}$$

$$R/V_1 \geq 1,5 \quad ; \quad R/V_1 = 36,99/16,27 = 2,27 \geq 1,5$$

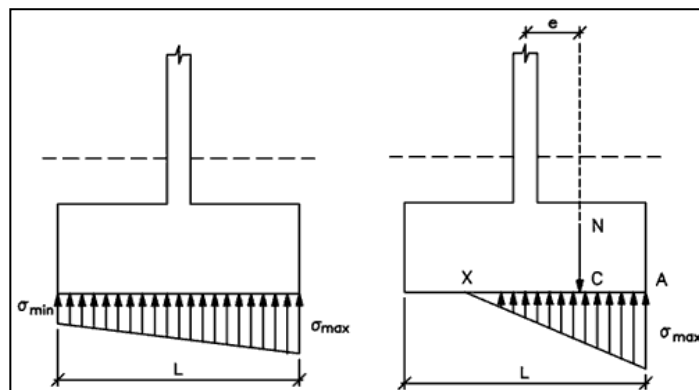
CUMPLE, no hay deslizamiento.

Además debe tenerse en cuenta que las zapatas van a estar debidamente arriostradas, por lo que se evitará el deslizamiento de las zapatas.

d. **COMPROBACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

Para determinar las tensiones transmitidas al terreno debidas a las cargas verticales (N_1) será necesario conocer la excentricidad respecto al punto centro de la zapata y el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata.

- Homogénea: $e = 0$
- Trapezoidal: $e < a'/6$
- Triangular: $e > a'/6$



Siendo “e” el valor de la excentricidad de la carga y “a’” el lado mayor de la zapata.

La carga vertical se considera centrada y con un momento flector en un solo plano. El valor de la excentricidad (e) se obtiene de:

$$e = \frac{M_1}{N_1} = \frac{26,44 \text{ mkN}}{101,64 \text{ kN}} = 0,26 \text{ m} \quad ; \quad a'/6 = 1,2/6 = 0,2 \text{ m}$$

$$0,26 > 0,2 \rightarrow \text{distribución triangular}$$

Calculo de la tensión máxima y la longitud de la base de distribución de tensiones triangulares (c), transmitidas por la zapata al terreno.

$$\sigma_{max} = \frac{4N_1}{3(a' - 2e) \cdot b'} = \frac{4 \cdot 101,64kN}{3(1,2m - 2 \cdot 0,26m) \cdot 1m} = 199,29kN/m^2$$

$$c = 1,5(a' - 2e) = 1,5(1,2m - 2 \cdot 0,26m) = 1,02 m$$

La comprobación a realizar es:

$$1,25 \times \sigma_{\text{terreno}} > \sigma_{\text{max}} ; \quad 1,25 \cdot 200 \text{ kN/m}^2 > 199,29 \text{ kN/m}^2$$

CUMPLE, el suelo soporta las tensiones de la zapata

Tras cumplir todas las condiciones anteriores, adoptaremos unas **zapatas** con dimensiones:

- **Longitud (a'): 1,2 m**
- **Anchura (b'): 1 m**
- **Altura (h): 1 m**

4.3. Armadura de las zapatas

Las zapatas se armarán con barras de acero corrugado B-500S de Ø20, cuya resistencia de cálculo característica (f_{yk}) es 500N/mm² y coeficiente de seguridad del acero (γ_s) es 1,15. El hormigón empleado será HA-25, cuya resistencia de cálculo característica (f_{ck}) es 25N/mm² y coeficiente de seguridad del hormigón (γ_c) es 1,5.

- **Armadura transversal:**

- *Capacidad mecánica mínima:*

La EHE establece que se debe colocar por capacidad mecánica mínima una cantidad de acero que suponga como mínimo un 4% del área de hormigón.

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot (f_{cd} / f_{yd})$$

$$0,04 \cdot 12.000 \text{ cm}^2 \cdot (166,66 \text{ kg/cm}^2 / 4.347,8 \text{ kg/cm}^2) = 18,04 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 18,04 \text{ cm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 250 \text{ kg/cm}^2 / 1,5 = 166,66 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 5.000 \text{ kg/cm}^2 / 1,15 = 4.347,8 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_c = a' \cdot h = 1,2\text{m} \cdot 1\text{m} = 1,2\text{m}^2 = 12.000\text{cm}^2$$

- *Cuantía geométrica mínima art.42.3.5 EHE-08 (acero B500S, losas):*

$$A_s \geq 1,8\text{‰} \cdot (a \cdot h) \quad ; \quad A_s \geq 0,0018 \cdot 120 \cdot 100 \quad ; \quad A_s \geq 21,6 \text{ cm}^2$$

Tomaremos el valor de cuantía geométrica mínima porque es el caso más restrictivo, $A_s \geq 21,6 \text{ cm}^2$.

- *Número de barras:*

Si elegimos barras de acero de 20 mm de diámetro, necesitaremos:

$$A_{\text{barra}} = (\pi \cdot D^2)/4 = (\pi \cdot 2^2)/4 = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$N^{\circ} \text{ barras} = 21,6 \text{ cm}^2 / 3,14 \text{ cm}^2 = 6,87 \rightarrow \mathbf{7 \text{ barras corrugadas } \varnothing 20}$$

- *Recubrimiento:*

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura y la superficie del hormigón más cercana. Según el artículo 37.2.4 de la EHE para un ambiente de exposición IIa, un $f_{ck}=25$ y una vida útil de 100 años, le corresponden 25 mm más un margen de 10 mm.

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

- *Distancia entre barras:*

11 barras \rightarrow 10 huecos

$$\text{Distancia} = \frac{\text{longitud zapata} - 2r_{\text{nom}} - 2\varnothing}{n^{\circ} \text{ huecos}} = \frac{120\text{cm} - 2 \cdot 3,5\text{cm} - 2 \cdot 2\text{cm}}{10} = 10,9 \text{ cm} \approx 11 \text{ cm}$$

La distancia entre 2 barras debe cumplir (art. 69 EHE-08):

- $\geq 20 \text{ mm}$
- $\geq \varnothing$ de la barra mayor
- $\geq 1,25 \cdot \text{tamaño máximo del árido}$ ($1,25 \times 20\text{mm} = 25\text{mm} = 2,5\text{cm}$)
- $< 30 \text{ cm}$

CUMPLE

Finalmente colocaríamos **7 barras de Ø20 mm cada 11 cm.**

- **Armadura longitudinal:**

- *Capacidad mecánica mínima:*

La EHE establece que se debe colocar por capacidad mecánica mínima una cantidad de acero que suponga como mínimo un 4% del área de hormigón.

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot (f_{cd} / f_{yd})$$

$$0,04 \cdot 10.000 \text{ cm}^2 \cdot (166,66 \text{ kg/cm}^2 / 4.347,8 \text{ kg/cm}^2) = 15,03 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 15,03 \text{ cm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 250 / 1,5 = 166,66 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 5.000 / 1,15 = 4.347,8 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_c = a \cdot h = 1\text{m} \cdot 1\text{m} = 1\text{m}^2 = 10.000 \text{ cm}^2$$

- *Cuantía geométrica mínima art.42.3.5 EHE-08 (acero B500S, losas):*

$$A_s \geq 1,8\text{‰} (a \cdot h) \quad ; \quad A_s \geq 0,0018 \cdot 100 \cdot 100 \quad ; \quad A_s \geq 18 \text{ cm}^2$$

Tomaremos el valor de cuantía geométrica mínima porque es el caso más restrictivo, **$A_s \geq 18 \text{ cm}^2$** .

- *Número de barras:*

Si elegimos barras de acero de 20 mm de diámetro, necesitaremos:

$$A_{\text{barra}} = (\pi \cdot D^2) / 4 = (\pi \cdot 2^2) / 4 = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$N^{\circ} \text{ barras} = 18 \text{ cm}^2 / 3,14 \text{ cm}^2 = 5,73 \rightarrow \mathbf{6 \text{ barras corrugadas } \text{Ø}20}$$

- *Recubrimiento:*

El recubrimiento de hormigón será el mismo que para la armadura transversal, 35 mm.

- *Distancia entre barras:*

9 barras = 8 huecos

$$\text{Distancia} = \frac{\text{longitud zapata} - 2r_{nom} - 2\emptyset}{n^{\circ} \text{ huecos}} = \frac{100\text{cm} - 2 \cdot 3,5\text{cm} - 2 \cdot 2\text{cm}}{8} = 11,12 \text{ cm} \approx 11 \text{ cm}$$

CUMPLE

Finalmente colocaríamos **6 barras de Ø20 mm cada 11 cm.**

• **Disposición de la armadura transversal y longitudinal:**

Las armaduras se dispondrán formando un emparrillado horizontal situado en la parte inferior a 35 mm como mínimo de la cara inferior y de los laterales de la zapata. El emparrillado se podrá unir mediante soldadura o con alambre.

En la zapata se dejará un hueco, o zapata con cáliz central, de 45 cm por 45 cm (es decir con una distancia de 5 cm por cada lado superior al pilar para posibles modificaciones en replanteo) donde se empotrará el pilar del pórtico.

El pilar se insertará 50 cm. Se cuenta con un recubrimiento mínimo de 35 mm de las barras hasta el suelo, más las barras de 20 mm x 2 (ya que van en forma de parrilla y se superpone una a otra) más otros 35 mm de recubrimiento mínimo que quedan por encima de las barras hasta la cara superior.

Por tanto:

$$35 \text{ mm} + (20 \text{ mm} \times 2) + 35 \text{ mm} = 110 \text{ mm}$$

es decir que entre la cara inferior de la zapata y la cara inferior del pilar debe haber una distancia superior a 11 cm, que nuestro caso será de 20 cm.

Para la unión del pórtico con la zapata se empleará grout o cemento de relleno.

A su vez en la zapata también se armarán las paredes donde se insertará el pilar, como se muestra en la imagen de abajo (figura 11). Este armado consistirá en el mismo armado que el de la parte inferior e irá unido (atado con alambre o electrosoldado) al mismo, formando toda armadura de la zapata una pieza. La armadura ira colocada respetando los 35 mm de borde.

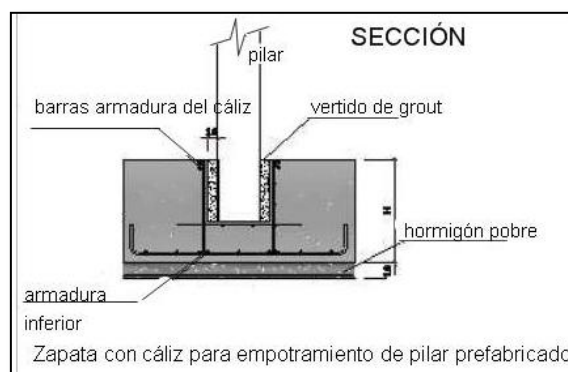


Figura 11: Sección de zapata con cáliz para empotramiento de pilar

5. RIOSTRAS O VIGAS DE ATADO

Las riostras o vigas de atado son las vigas de hormigón armado, encofradas in situ, cuya finalidad es unir las zapatas (cimientos) para darle solidez al conjunto de las mismas e impedir que se produzcan deslizamientos, movimientos, etc. como consecuencia de las acciones horizontales en la estructura que puedan recibir

Las riostras se encofrarán de forma que su cara superior se encuentre al mismo nivel que el terreno y la parte superior de las zapatas. De esta manera las aprovecharemos como base para levantar las paredes (figura 12).

Las vigas que se vayan a construir como riostras deben cumplir:

$$\text{Canto de la viga (a)} \geq \frac{\text{luz libre}}{20} \quad \text{La luz libre es de 5 m} \quad a \geq \frac{5m}{20} = 0,25 m$$

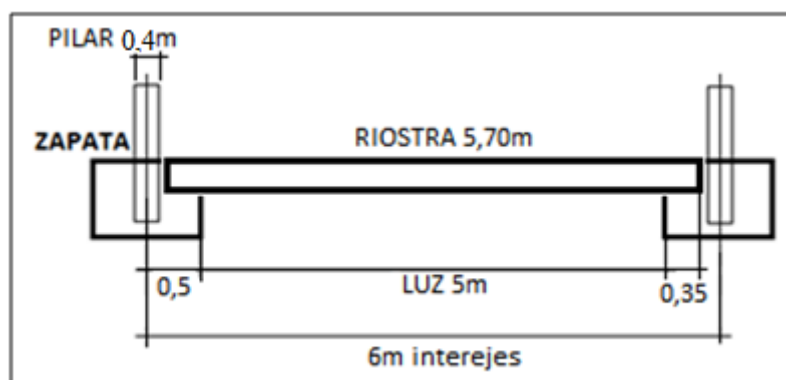


Figura 12: Sección de viga de atado entre zapatas

Según esta norma, en el dimensionado pondríamos una riostra con un canto de 25x25 cm, pero resulta menor al mínimo constructivo, por lo que se adoptarán las

medidas mínimas consistentes en una riostra de sección 40cm x 40cm, con un recubrimiento nominal en cada cara lateral de 3,5 cm, igual que en las zapatas. El hormigón será el HA-25/B/20/IIa

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

La riostra se construirá a ras del terreno por lo que a la hora de hacer la zanja se contará con una profundidad de 0,5m, de los cuales 0,4m son de la riostra y 0,1m, pertenecen a una base de hormigón de limpieza. Como se puede ver en el esquema anterior, la riostra entrará una distancia de 0,35 m en cada zapata. La riostra se atará con alambre a la armadura tipo cáliz de la zapata.

5.1 Armadura de las riostras

5.1.1 Armadura longitudinal

- *Capacidad mecánica mínima:*

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot (f_{cd} / f_{yd}) \quad ; \quad 0,04 \cdot 1.600 \cdot (166,66 / 4.434,8) = 2,40 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 2,40 \text{ cm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 250 / 1,5 = 166,66 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 5.100 / 1,15 = 4.434,8 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_c = a \cdot h = 40 \cdot 40 = 1.600 \text{ cm}^2$$

- *Cuantía geométrica mínima (B500S, vigas):*

La EHE-08 en su artículo 42.3.5 establece que para la cara a tracción la cuantía geométrica mínima será del 2,8‰ y en la cara opuesta se recomienda disponer de una armadura mínima igual al 30 % de ésta. En nuestro caso la cara de tracción es la inferior, por lo que la armadura longitudinal en la cara inferior será:

$$A_s \geq 2,8\text{‰}(a \cdot h) \quad ; \quad 0,0028 \cdot 40 \cdot 40 = 4,48 \text{ cm}^2 \quad ; \quad A_s \geq 4,48 \text{ cm}^2$$

Tomaremos el valor de cuantía geométrica mínima porque es el caso más restrictivo, $A_s = 4,50 \text{ cm}^2$.

- *Número de barras (cara inferior):*

Si elegimos barras de acero de 12 mm de diámetro, necesitaremos:

$$A = (\pi \cdot D^2)/4 = (\pi \cdot 1,2^2)/4 = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$4,50 \text{ cm}^2 / 1,13 \text{ cm}^2 = 3,9 \rightarrow 4 \text{ barras corrugadas.}$$

- *Distancia entre barras (cara inferior):*

4 barras = 3 huecos

$$\text{Distancia} = \frac{\text{longitud zapata} - 2r_{nom} - 2\emptyset}{n^{\circ} \text{ huecos}} = \frac{40\text{cm} - 2 \cdot 3,5\text{cm} - 2 \cdot 1,2\text{cm}}{3} = 10,2 \text{ cm}$$

La distancia vertical u horizontal entre 2 barras debe cumplir:

- $\geq 2\text{cm}$
- \geq diámetro de la barra mayor
- $\geq 1,25$ veces el tamaño máximo del árido: $1,25 \times 20\text{mm} = 25\text{mm} = 2,5\text{cm}$
- $\leq 30 \text{ cm}$

CUMPLE

Para la armadura superior los cálculos son los siguientes:

$$A_s \text{ armadura superior} = 30\% \text{ armadura inferior};$$

$$A_s \text{ sup.} = 30\% \cdot 4,48 \text{ cm}^2 = 1,34 \text{ cm}^2$$

- *Número de barras (cara superior):*

Si elegimos barras de acero de 12 mm de diámetro, necesitaremos:

$$A = (\pi \cdot D^2)/4 = (\pi \cdot 1,2^2)/4 = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$1,34 \text{ cm}^2 / 1,13 \text{ cm}^2 = 1,18 \rightarrow 2 \text{ barras corrugadas.}$$

- *Distancia entre barras (cara superior):*

2 barras = 1 huecos

$$\text{Distancia} = \frac{\text{longitud zapata} - 2r_{nom} - 2\phi}{n^{\circ} \text{ huecos}} = \frac{40\text{cm} - 2 \cdot 3,5\text{cm} - 2 \cdot 1,2\text{cm}}{1} = 30,6 \text{ cm}$$

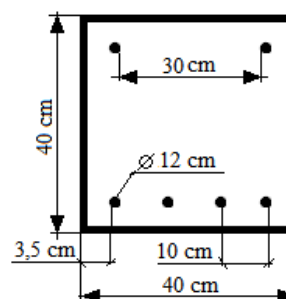
La distancia vertical u horizontal entre 2 barras debe cumplir:

- $\geq 2\text{cm}$
- \geq diámetro de la barra mayor
- $\geq 1,25 \phi$ máximo del árido: $1,25 \times 20\text{mm} = 25\text{mm} = 2,5\text{cm}$
- $\leq 30 \text{ cm}$

CUMPLE (a 30 cm)

Finalmente colocaremos

- **Abajo: 4 Ø12 mm cada 10 cm**
- **Arriba: 2 Ø12 mm cada 30 cm**



5.1.2 Armadura transversal

La armadura longitudinal será sujeta por estribos transversales, cuya separación y diámetro se calculan según la EHE, art. 42:

- Separación entre estribos: $S_t \leq 15\phi$ barra comprimida más delgada
 $S_t \leq 15 \cdot 12 \text{ mm}$; $S_t \leq 180 \text{ mm}$
- Diámetro del estribo: $\phi_t \leq \frac{1}{4} \phi$ armadura comprimida más gruesa
 $\phi_t \leq \frac{1}{4} \cdot 12 \text{ mm}$; $\phi_t \leq 3 \text{ mm}$

Finalmente se colocarán estribos de diámetro **8 mm cada 20 cm** y a 10 cm de los extremos, lo que supone colocar 27 estribos por riostra (5,60 m).

6. SOLERA

Previamente se habrá nivelado el suelo y echado una base de **zahorra de 20 cm** compactada. Posteriormente se echará la base de la solera de **hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 20 cm** de espesor, con un **armado** de redondos de **8 mm** de diámetro y cuadrícula **de 15x15 cm**. Este mallazo superior tendrá un recubrimiento mínimo a la superficie de 7 cm, pues su función es la de evitar la fisuración (retracción) del hormigón. Entre la zahorra compactada y la solera de hormigón se instalará una lámina aislante de polietileno. El curado se realizará mediante regado que no produzca deslavado.

7. CERRAMIENTOS

7.1. Paredes exteriores

Las paredes de la nave se harán de **placas prefabricadas de hormigón** que se encargarán a fábrica, de 2,40x5 metros y **24 cm de espesor**. Las placas prefabricadas se dispondrán en vertical y vendrán con los huecos de las ventanas y puertas a medida. Estarán formadas por 2 capas de hormigón armado y una capa de aislante térmico en su interior.

Una vez hechas las paredes se rebozarán en su cara exterior con un enfoscado de cotegran de color amarillo, y en su cara interior con yeso, ambos de 1,5 cm de espesor.

La pared se levantará hasta la altura del agropanel y, a modo de unión entre ambas, se dispondrá un **canal riostra tipo H** que hará función de canaleta y cerramiento al mismo tiempo (figura 13).



Figura 13: canal riostra tipo H

7.2. Paredes interiores

Las paredes interiores serán de **placas prefabricadas de hormigón** de 2,40 metros de ancho y de alto hasta la altura de la cubierta. También serán aligeradas como en las paredes exteriores, pero en este caso el **espesor** será de **20 cm**, que se terminarán con rebozado de yeso en ambas caras y pintura o baldosa. En la mayoría de las salas las paredes se prolongarán hasta la cubierta, excepto en la salas oficina, baño y vestuario, cuyas alturas serán de 2,5 metros. En estas además habrá una segunda pared conformada por bloques de **termoarcilla de 20 cm de espesor** en las caras internas de la nave, y de **24 cm de espesor** en las caras que dan al exterior y que irán en paralelo a las placas de hormigón prefabricado. Con esta doble pared se conseguirá a su vez un mayor aislamiento térmico. Éstas se cerraran en su parte superior mediante un forjado unidireccional, como se explica en el apartado de techos (7.3) de este anejo.

7.3. Techos

Los techos de las salas de oficina (1), baño (2), ducha y vestuario (3) y local hermético se bajarán a 2,5 metros desde el nivel del suelo, haciendo la función de altillo. El material será de placas alveolares de hormigón prefabricado ya que se pretende usar su superficie para almacenaje de herramientas u otros utensilios del oficio. Para ello los pilares dispondrán de cartelas sobre la que apoyará una jácena prefabricada y sobre esta irán las placas. Sobre las placas habrá que colocar mallazo de acero recubierto de hormigón, según indicaciones del fabricante. Para su acceso a pie se instalará una escalera metálica junto a la pared y se podrán subir cosas con la carretilla elevadora.

En el resto de espacios la altura será hasta la cubierta del agropanel.

7.4. Puertas

La puerta de acceso a la zona de descarga o garaje (4) será basculante de 2 hojas de dimensiones 4x4 metros, por si en algún momento es necesario entrar con el camión para descargar las alzas u otro material. La puerta será de panel sándwich de chapa galvanizada y relleno de aislante térmico. En el medio tendrá insertada una puerta de acceso a pie (0,9x2 metros).

Las puertas del interior de 3 metros que permiten la entrada a las salas de extracción, maduración y envasado, y al área de taller serán puertas industriales rápidas de panel enrollable de poliéster de PVC de 3 metros de alto.

Las puertas de 2 metros de ancho que dan acceso a las salas de almacén de miel y polen, y a la sala hermética de alzas serán de doble hoja, compuestas por 2 chapa de acero galvanizado rellenas de poliuretano expandido, que aíslan y permiten un cierre hermético. Tendrán una altura estándar de 2,07 metros.

El resto de puertas, tanto las de 0,9m y 1m de anchura, serán de 1 hoja con dos chapas galvanizadas rellenas de poliuretano expandido. Las de oficina, vestuario y baño tendrán una terminación en PVC de imitación a la madera, y las otras serán de PVC blanco.

7.5. Ventanas

Para reducir el consumo energético se dispondrán ventanas en todas las áreas de trabajo que lo necesiten, como se observa en la figura 14 de abajo. Éstas serán de PVC con terminación en blanco y correderas. Todas ellas tendrán 1 metro de altura y las de 2 metros de ancho serán de doble ventana. Las que dan a las salas 4, 5, 6 y 7 según el dibujo (figura 14), dispondrán también de mosquitera para protección contra la entrada de insectos.

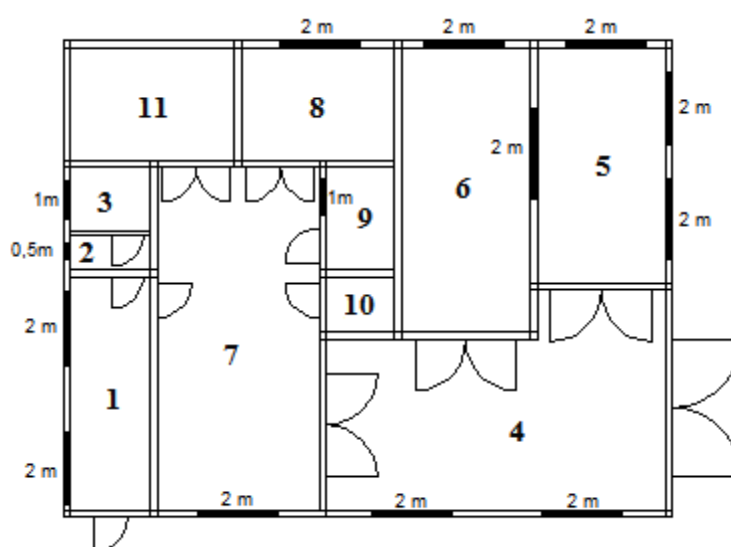


Figura 14: esquema de las ventanas

ANEJO 8

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. RED DE AGUA FRÍA.....	4
2.1. Elección del diámetro de las tuberías	4
2.1.1. Determinación del caudal máximo ($Q_{\text{máx}}$).....	4
2.1.2. Coeficiente de simultaneidad.....	4
2.1.3. Caudal de cálculo (Q)	5
2.1.4. Velocidad de cálculo.....	5
2.1.5. Diámetro de tubería por tramo.....	5
2.1.6. Resultados de los cálculos.....	5
2.2. Comprobación de las presiones.....	6
2.2.1. Pérdidas de carga.....	6
2.3. Conclusión.....	8
3. AGUA CALIENTE SANITARIA	8
3.1. Elección del diámetro de las tuberías	8
3.1.1. Determinación del caudal máximo ($Q_{\text{máx}}$)	8
3.1.2. Resultados de los cálculos.....	8
3.2. Comprobación de las presiones.....	9
3.2.1. Pérdidas de carga.....	9
3.3. Conclusión.....	10
3.4. Dimensionado del calentador eléctrico.....	10

ÍNDICE FIGURAS Y TABLAS:

Tabla 1: Caudales y diámetros mínimos a instalar	2
Tabla 2: elementos de suministro y caudal	4
Tabla 3: Resultados del dimensionado de los diámetros de tubería para la red de agua fría.....	5
Tabla 4: Resultados de las pérdidas de carga en los tramos de la red de agua fría.....	7
Tabla 5: elementos de suministro y caudal del ACS	8
Tabla 6: Resultados del dimensionado de los diámetros de tubería para la red de agua fría.....	9
Tabla 7: Resultados de las pérdidas de carga en los tramos de la red de ACS.....	10
Tabla 8: elementos de suministro y caudal del ACS	11

ÍNDICE FIGURAS Y TABLAS:

Figura 1: Esquema de la red de suministro de agua.	1
---	---

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende dimensionar y describir las características de las redes de abastecimiento de agua, tanto fría como caliente. La nave dispondrá del caudal necesario para el funcionamiento de los aparatos, se impedirán los posibles retornos a la red, y se incorporarán los medios pertinentes para el ahorro y control de agua.

Para el dimensionado de la red de abastecimiento se seguirán las indicaciones del Documento Básico de Suministro de agua (DB HS-4):

a) La acometida será proveniente de la red general de suministro del agua, por lo que la red de agua fría dispondrá como mínimo: una llave de corte general justo antes de la acometida, y la arqueta accesible y en la propiedad donde se localizarán los elementos propios de la acometida. Estos son (figura 1): llave de corte genera, filtro para retener residuos, un contador, otra llave de paso, un grifo de prueba, una válvula de retención y otra llave de salida.

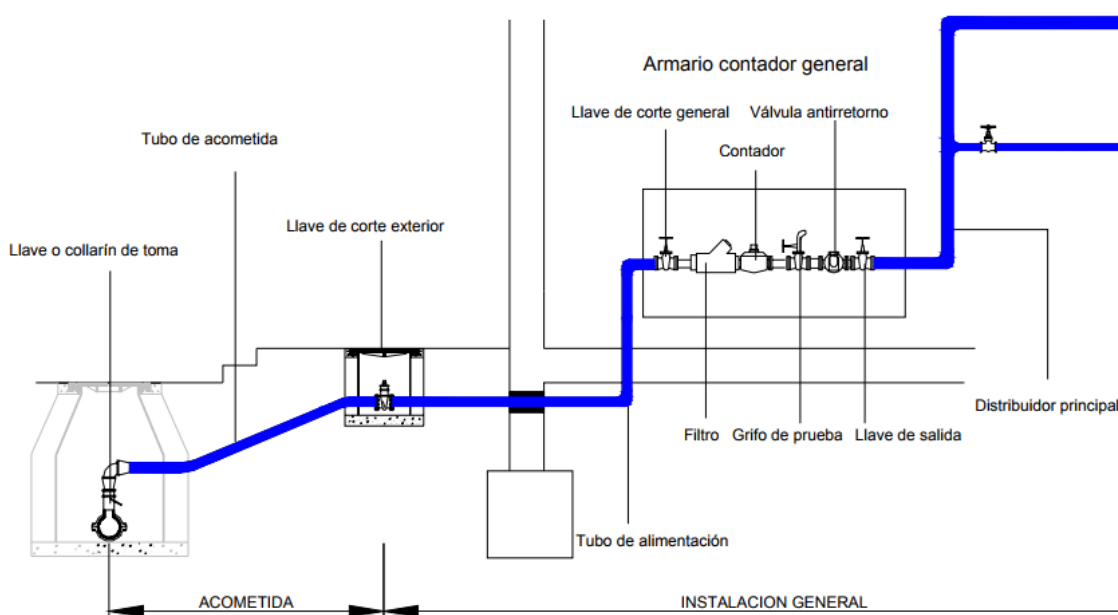


Figura 1: Esquema de la red de suministro de agua. Fuente: <http://www.coatc.es/pdf/cte/HS-4%20Abastecimiento%20de%20Agua.pdf>

- b) En cada derivación habrá una llave de corte para, en caso de avería, no interrumpir el suministro al resto de la instalación.
- c) Las condiciones mínimas de suministro serán:

- * Caudales mínimos en punto de consumo y diámetros mínimos en derivaciones a los aparatos (tabla 1):

APARATO	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (")
	Agua fría	ACS	Tubería Acero
Lavabo	0,10	0,065	1/2
Inodoro con cisterna	0,10	0	1/2
Ducha	0,20	0,10	1/2
Fregadero no doméstico	0,30	0,20	3/4
Grifo garaje	0,20	0,15	1/2

Tabla 1: Caudales y diámetros mínimos a instalar

- * Presión en punto de consumo:
 - i. Mínima de 10 mca para grifos comunes
 - ii. Mínima de 15 mca para calentadores
 - iii. Máxima de 50 mca
 - * Temperatura del Agua Caliente Sanitaria (ACS) entre 50 y 65°C
 - d) Separaciones:
 - * ACS-Agua fría mínimo 4 cm, y ACS por encima
 - * Tuberías de agua mínimo 30 cm por debajo de dispositivos eléctricos
 - e) Diámetro mínimo nominal de alimentación para el acero:
 - * Baño y aseo: 3/4"
 - * Distribución principal: 1"
 - * Equipos de climatización: 250-500 kW, 1"
 - f) Mantenimiento: para facilitar su mantenimiento y reparación las tuberías se colocarán de manera visibles en las paredes internas de la nave.
 - g) Para tuberías de acero inoxidable se seguirá la Norma UNE 19 049-1: 1997
- El abastecimiento de agua potable a la nave se realizará desde la arqueta de acometida de la red pública de Peñalba, que se localiza a pocos metros de la parcela. La presión de salida será de 30 m.c.a. (3 kg/cm²) y el caudal de 0,5 l/s, lo que será suficiente para abastecer el agua necesaria para el desarrollo del negocio, como se comprueba en los cálculos descritos más adelante. El agua se transportará desde la arqueta de acometida hasta la arqueta del contador general mediante **tubería de polietileno** enterrada de 10 atm y diámetro nominal de **63 mm** durante un recorrido de **22,22 metros**. La arqueta

del contador general se encontrará junto a la nave, en una esquina (ver plano 6: Fontanería).

A continuación se determinan las pérdidas de carga de cada tramo (ΔH) debidas a las pérdidas de carga por rozamiento continuo (h_r) y las debidas a elementos singulares (h_s) como codos, collarines, llaves de paso...

$$\Delta H = h_r + h_s$$

Las pérdidas de carga en este trayecto son las siguientes:

Fórmula Cruciani:

$$h_r = \frac{0,592 \cdot Q^{1,75}}{D^{4,75}} \cdot L$$

donde:

D es el diámetro interior de tubería (mm)

L es la longitud de tubería considerada (m)

Q es el caudal (l/h)

El caudal será la suma del caudal de agua fría y del ACS, cuyo valor es de 1,93 l/s. Se estima que al mismo tiempo sólo estará en uso el 30% del caudal, lo que hace un valor de cálculo de 0,579 l/s que equivalen a 2.084,4 l/h. El diámetro interior es de 51,4 mm.

$$h_r = \frac{0,592 \cdot Q^{1,75}}{D^{4,75}} \cdot L \quad ; \quad h_r = \frac{0,592 \cdot 2.084,4^{1,75}}{51,4^{4,75}} \cdot 22,22 \quad ; \quad h_r = 0,063 \text{ m.c.a.}$$

La pérdidas de carga singulares (h_s) debidas a las llaves de compuerta se estiman en 0,3 m.c.a., y como hay 2 las pérdidas de carga totales (ΔH) en la conducción serán de 0,663 m.c.a. De esta manera la **presión de partida en la acometida** de la nave sería de $30 - 0,663 = \mathbf{29,34 \text{ m.c.a.}}$

Habrà red de distribución de agua fría y de agua caliente. El agua caliente se conseguirà mediante el uso de un calentador eléctrico que se dimensionará en el apartado 3.4 de este anejo. Se ha elegido esta solución debido a su simplicidad de ejecución y ya que las necesidades de agua caliente será reducidas y en momento

puntuales. Las tuberías irán fijadas en las paredes de las salas a una distancia de 2,5 metros de altitud y según las separaciones mínimas que indica la normativa citada en el punto *d* de la introducción. Las tuberías se llevarán con bajantes hasta los puntos de consumo.

2. RED DE AGUA FRÍA

La red de distribución de agua fría dentro de la nave será de acero inoxidable y llevará una velocidad de circulación estimada en 1 m/s.

A continuación se dimensiona la red de distribución de agua fría. Para ello se tendrá en cuenta el tramo más desfavorable de la red debido a la mayor exigencia de caudal y a las pérdidas de cargas, debidas al rozamiento y a la altura geométrica.

2.1. Elección del diámetro de las tuberías

2.1.1. Determinación del caudal máximo ($Q_{\text{máx}}$)

Los elementos de suministro de agua presentes en la nave serán los siguientes (tabla 2):

Objetos	Número	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
Lavabo	2	0,10	0,20
Inodoro con cisterna	1	0,10	0,10
Ducha	1	0,20	0,20
Fregadero no doméstico	3	0,30	0,9
Grifo garaje	1	0,20	0,20
TOTAL	8	0,70	1,60

Tabla 2: elementos de suministro y caudal

El caudal máximo de cada tramo será el debido al sumatorio de los caudales instantáneos en los puntos de consumo.

2.1.2. Coeficiente de simultaneidad

A cada tramo le corresponde un coeficiente de simultaneidad según la fórmula

$$K = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$$

2.1.3. Caudal de cálculo (Q)

Se obtendrán los caudales de cada tramo al multiplicar al Q_{máx} por el K, obtenidos en el apartado anterior.

2.1.4. Velocidad de cálculo

Estimaremos la velocidad de circulación del agua de 1m/s.

2.1.5. Diámetro de tubería por tramo

Teniendo en cuenta la ecuación de continuidad ($Q = S \cdot V$) obtendremos los diámetros de las tuberías teóricos que ajustaremos a los valores comerciales superiores.

2.1.6. Resultados de los cálculos

En la tabla que se muestra a continuación se recogen los valores de los cálculos descritos en los apartados anteriores.

TRAMO	Q _{máx} (l/s)	K	Q (l/s)	Ø _{teórico} (mm)	DN (mm)
Acometida-1	1,60	0,38	0,60	27,75	28
1-2	0,60	1,00	0,60	27,64	28
2-3	0,30	1,00	0,30	19,54	28
1-4	1,00	0,45	0,45	23,86	28
4-5	0,80	0,50	0,40	22,57	28
5-6	0,70	0,58	0,40	22,68	28
6-7	0,60	0,71	0,42	23,24	28
7-8	0,50	1,00	0,50	25,23	28
8-9	0,20	1,00	0,20	15,96	28

Tabla 3: Resultados del dimensionado de los diámetros de tubería para la red de agua fría

Para simplificar el montaje de la **red** emplearemos **tubería de 28 mm de diámetro** para todos los tramos (tabla 3). A partir de estas tuberías se reducirán los circuitos a **22 mm de diámetro** para suministrar el agua en los **puntos de consumo**. Dichas derivaciones son las siguientes según tramos descritos en el plano 6: Fontanería 3-17, 2-16, 4-15, 5-14, 6-13, 7-12, 8-11, 9-10

2.2. Comprobación de las presiones

Finalmente deberemos comprobar si en los puntos de consumo se consiguen las presiones estipuladas por el DB HS-4 (10 m.c.a.), o si por el contrario las pérdidas de carga lo impiden y por consiguiente habrá que instalar un grupo de presión.

2.2.1. Pérdidas de carga

A continuación se determinan las pérdidas de carga de cada tramo (ΔH) debidas a las pérdidas de carga por rozamiento continuo (h_r) y las debidas a elementos singulares (h_s) como codos, collarines, llaves de paso...

Para el cálculo de las pérdidas de carga por rozamiento emplearemos la fórmula de Scobey para tuberías de acero:

$$h_r = \frac{0,717 \cdot k}{D^{4,9}} \cdot L \cdot Q^{1,9}$$

donde:

K es 0,42 para el acero

D es el diámetro interior de tubería (mm)

L es la longitud de tubería considerada (m)

Q es el caudal (l/h)

Para el cálculo de las pérdidas de carga singulares emplearemos las fórmulas siguientes:

$$\text{Para codos de } 90^\circ \rightarrow h_s = 0,9 \frac{v^2}{2g} = 0,9 \cdot \frac{1^2}{2 \cdot 9,81} = 0,0458 \text{ m. c. a.}$$

$$\text{Para collarines o tes } \rightarrow h_s = 1,8 \frac{v^2}{2g} = 1,8 \cdot \frac{1^2}{2 \cdot 9,81} = 0,0917 \text{ m. c. a.}$$

$$\text{Para válvulas de paso } \rightarrow h_s = 0,3 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas de carga se muestran en la tabla 4 y las más desfavorables se localizan en el tramo Acometida-grifo garaje (A-9) que alcanzan un valor de 2,82 m.c.a.

TRAMO	D(mm)	Q (l/s)	V _{real} (m/s)	L (m)	hs (mca)	hr (mca)	ΔH (mca)
Acometida-1	28	0,60	0,98	1,00	0,992	0,054	1,045
1-2	28	0,60	0,97	9,36	0,392	0,495	0,887
2-3	28	0,30	0,49	3,75	0,046	0,053	0,099
1-4	28	0,45	0,73	0,46	0,392	0,014	0,406
4-5	28	0,40	0,65	1,69	0,092	0,041	0,133
5-6	28	0,40	0,66	0,40	0,092	0,010	0,102
6-7	28	0,42	0,69	1,02	0,138	0,028	0,165
7-8	28	0,50	0,81	13,50	0,392	0,505	0,896
8-9	28	0,20	0,32	10,30	0,000	0,068	0,068

Tabla 4: Resultados de las pérdidas de carga en los tramos de la red de agua fría

Según la ecuación de Bernouilli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \Delta H_{1-2}$$

donde:

Z es la altura geométrica

P/γ es la altura de presión

$\frac{v^2}{2g}$ es la altura cinética

ΔH_{1-2} son las pérdidas de carga totales

Las pérdidas de carga debidas a la altura geométrica no se consideran ya que no hay desnivel en la conducción, $Z_1=Z_2=0$. También se considera que a lo largo de la conducción del agua en cada tramo, los valores de velocidad son constantes ($v_1=v_2$).

$$Z_1 = Z_2 = 0$$

$$P_1/\gamma = 29,34 \text{ m.c.a.}$$

$$v_1 = v_2$$

$$\Delta H_{A-9} = 2,82 \text{ m.c.a.}$$

$$P_2/\gamma = 29,34 - 2,82 = 26,52 \text{ m.c.a.} > 10 \text{ m.c.a}$$

$$\leq 50 \text{ m.c.a.}$$

CUMPLE

2.3. Conclusión

Instalaremos **tubería de acero inoxidable de 28 mm de diámetro interior** para la distribución del agua de abastecimiento a lo largo de la nave. Las **derivaciones** serán de **22 mm**.

3. AGUA CALIENTE SANITARIA

El agua caliente de la instalación se conseguirá al hacer pasar una conducción de agua fría a través de un calentador eléctrico. El material de las conducciones será semejante al de la conducción de agua fría, es decir de acero inoxidable.

3.1. Elección del diámetro de las tuberías

3.1.1. Determinación del caudal máximo ($Q_{\text{máx}}$)

Los elementos de suministro de agua presentes en la nave serán los siguientes (tabla 5):

Objetos	Número	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
Lavabo	2	0,065	0,13
Ducha	1	0,10	0,10
Fregadero no doméstico	3	0,20	0,60
TOTAL	6	0,365	0,93

Tabla 5: elementos de suministro y caudal del ACS

En este caso el grifo del garaje no aparece ya que sólo se desea que suministre agua fría. El caudal máximo de cada tramo será el debido al sumatorio de los caudales instantáneos en los puntos de consumo. Se seguirán las mismas pautas que en los cálculos de agua fría para determinar los caudales.

3.1.2. Resultados de los cálculos

En la tabla que se muestra a continuación (tabla 6) se recogen los valores de los cálculos descritos en los apartados anteriores.

TRAMO	Q _{máx} (l/s)	K	Q (l/s)	Ø _{teórico} (mm)	D (mm)
1'-2'	0,50	0,71	0,35	21,22	28
2'-3'	0,44	1,00	0,44	23,53	28
3'-4'	0,24	1,00	0,24	17,30	28
1'-5'	0,33	0,71	0,23	17,24	28
5'-6'	0,27	1,00	0,27	18,37	28
6'-7'	0,20	1,00	0,20	15,96	28

Tabla 6: Resultados del dimensionado de los diámetros de tubería para la red de agua fría

Para simplificar el montaje de la **red** emplearemos **tubería de 28 mm de diámetro** para todos los tramos. A partir de estas tuberías se reducirán los circuitos a **22 mm de diámetro** para suministrar el agua en los **puntos de consumo**. Dichas derivaciones son las siguientes según tramos descritos en el plano 6: Fontanería

2'-11', 3'-12', 4'-13', 5'-10', 6'-9', 7'-8'

3.2. Comprobación de las presiones

Finalmente deberemos comprobar si en los puntos de consumo se consiguen las presiones estipuladas por el DB HS-4 (10 m.c.a.), o si por el contrario las pérdidas de carga lo impiden y por consiguiente habrá que instalar un grupo de presión.

3.2.1. Pérdidas de carga

A continuación se determinan las pérdidas de carga de cada tramo (ΔH) debidas a las pérdidas de carga por rozamiento continuo (h_r) y las debidas a elementos singulares (h_s) como codos, collarines...

Para el cálculo de las pérdidas de carga emplearemos la fórmula de Scobey, como en el circuito de agua fría (resultados en tabla 7).

$$h_r = \frac{0,717 \cdot k}{D^{4,9}} \cdot L \cdot Q^{1,9}$$

Las pérdidas de carga más desfavorables se localizan en el tramo 1'-4' que alcanzan un valor de 1,259 m.c.a. Las pérdidas de carga debidas a la altura piezométrica no se consideran ya que no hay desnivel en la conducción, $Z_1=Z_2=0$. También se considera que a lo largo de la conducción del agua en cada tramo, los valores de velocidad son constantes ($v_1=v_2$).

TRAMO	D (mm)	Q (l/s)	V _{real} (m/s)	L (m)	hs (mca)	hr (mca)	ΔH (mca)
1'-2'	28	0,35	0,57	0,62	0,392	0,012	0,404
2'-3'	28	0,44	0,71	12,80	0,438	0,367	0,805
3'-4'	28	0,24	0,38	0,56	0,046	0,005	0,051
1'-5'	28	0,23	0,38	0,53	0,392	0,005	0,396
5'-6'	28	0,27	0,43	0,30	0,092	0,003	0,095
6'-7'	28	0,20	0,32	14,22	0,438	0,093	0,531

Tabla 7: Resultados de las pérdidas de carga en los tramos de la red de ACS

Según la ecuación de Bernulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \Delta H_{1-2}$$

$$Z_1 = Z_2 = 0$$

$$P_1/\gamma = 29,34 - 1,45 = 27,89 \text{ m.c.a.}$$

$$V_1 = V_2$$

$$\Delta H_{1'-4'} = 1,259 \text{ m.c.a.}$$

$$P_2/\gamma = 27,89 - 1,26 = 26,63 \text{ m.c.a.} > 10 \text{ m.c.a}$$

$$\leq 50 \text{ m.c.a.}$$

CUMPLE

3.3. Conclusión

Instalaremos **tubería de acero inoxidable de 28 mm de diámetro interior** para la distribución del agua de abastecimiento a lo largo de la nave. Las **derivaciones** serán de **22 mm**.

3.4. Dimensionado del calentador eléctrico

El calentador estará colocado en el espacio del vestuario y abastecerá de agua caliente a todos los puntos de consumo indicados anteriormente.

A continuación se determina el volumen necesario para cubrir las necesidades.

$$T_s \times V_s = T_a \times V_a + (V_s - V_a) \times T_f$$

donde:

T_s es la temperatura de servicio (35°C)

V_s es el volumen de servicio (l)

T_a es la temperatura de acumulación (50°C)

V_a es el volumen de acumulación (l)

T_f es la temperatura de agua fría (15°C)

Los valores de cálculo para los distintos puntos de consumo se muestran en tabla 8 siguiente:

Objetos	Número	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)	Duración (s)	Volumen (l)
Lavabo	2	0,065	0,13	100	13
Ducha	1	0,10	0,10	420	42
Fregadero no doméstico	3	0,20	0,60	210	126
TOTAL	6	0,365	0,93	730	181

Tabla 8: elementos de suministro y caudal del ACS

Se considera que todos los aparatos no funcionarán al mismo tiempo, por lo que el volumen se reduce a un 50% de las necesidades. En este caso el volumen a considerar para el cálculo del calentador será de 90,5 litros.

$$T_s \times V_s = T_a \times V_a + (V_s - V_a) \times T_f ; 35 \times 90,5 = 50 \times V_a + (90,5 - V_a) \times 15 ;$$

$$V_a = 51,71 \text{ litros}$$

En conclusión se instalará un **calentador de 80 litros** para ir sobrados.

ANEJO 9

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ÍNDICE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. RED DE SANEAMIENTO	1
2.1 Saneamiento pluvial.....	1
2.1.1 Canales y bajantes	1
2.2 Saneamiento urbano	2
2.2.1 Dispositivos de desagüe.....	2
2.2.2 Dimensionado de las derivaciones	2
2.2.3 Dimensionado de los colectores.....	2

1. INTRODUCCIÓN

La planta de extracción y envasado de miel tendrá una red de saneamiento debida a las lluvias y otra red debida a las operaciones realizadas en el interior de la nave. Ambas redes de saneamiento serán independientes, puesto que las aguas pluviales verterán a cielo abierto a los lados de la nave, y las aguas fecales o de limpieza descargarán en red de saneamiento de Peñalba. La red de saneamiento pluvial se dimensionará según los valores de intensidad de lluvia registrados, y la red de saneamiento urbano según la normativa técnica española NTE ISA: Alcantarillado, y atendiendo a las Ordenanzas y Reglamentos locales.

2. RED DE SANEAMIENTO

2.1. Saneamiento pluvial

La aguas provenientes de la lluvia que caigan sobre la cubierta de la nave serán recogidas mediante un canalón, que en este caso se resolverá mediante una riostra-canal de hormigón (ver Anejo VII: Cálculos constructivos), y unas bajantes desde las esquinas de la nave hasta el nivel del suelo.

2.1.1. Canalones y bajantes

Para determinar las características de los canalones y de las bajantes se tendrá en cuenta la sección de la cubierta que vierte a cada lado y de la precipitación. En nuestro caso hay 2 vertientes de secciones iguales con valor de 127 m².

Para determinar la precipitación se ha recurrido a datos históricos de las máximas precipitaciones diarias caídas para un periodo de retorno de 25 años, cuyo valor fue de una intensidad máxima de 57.32 mm/h.

La pendiente de los **canalones** será de **0%**, y en cada extremo de los canalones se colocará 1 bajante, es decir que en total se dispondrán **4 bajantes**, 2 por faldón. Éstas serán de **PVC** de **100 mm** de diámetro.

2.2. Saneamiento urbano

Este sistema de saneamiento se encargará de recoger las aguas fecales y de limpieza generadas durante el desarrollo de la actividad, y transportarlas hasta el colector general del pueblo.

Todas las conducciones de la red serán de PVC. El trazado de la instalación se ajustará a un sistema unitario, evacuando todas las aguas a una misma red de conductos. Los aparatos sanitarios se agruparán alrededor las bajantes, quedando el inodoro a una distancia menor de 1 metro y evacuando directamente en éstas. En los aparatos se colocarán sifones, individuales o colectivos (bote sifónico), que descargarán en la bajante cumpliendo las distancias de la NTE.

2.2.1. Dispositivos de desagüe

- **Sifón individual:** los lavabos (30 mmØ), fregaderos (35 mmØ), ducha (35 mmØ) y el sumidero del garaje (40 mmØ).
- **Sifón colectivo o bote sifónico:** recoge el agua de los dos lavabos del baño y de la ducha para cumplir con las distancias hasta la bajante (< 2m).

2.2.2. Dimensionado de las derivaciones

Los diámetros de las unidades de **desagüe**, desde el aparato hasta la arqueta o bote sifónico, serán de **110 mm para el inodoro** y de **40 mm para el resto** de elementos: lavabos, fregaderos, ducha y sumidero.

2.2.3. Dimensionado de los colectores

Los **colectores** de saneamiento estarán compuestos varios tramos de tubería de **PVC enterrada**, con una **pendiente del 2%**. En la convergencia de distintos tramos se emplearán codos y T de 90°, donde se instalará una **arqueta de 38x38 cm** para tener accesible la red en el caso de avería o atasco.

Teniendo como referencia los diámetros que la NTE ISA establece en función del número de aparatos y de la pendiente, se han dimensionado los diferentes colectores. Como se ha dicho, la pendiente para toda la circulación será del 2% y los **diámetros** de los colectores serán de **110, 125 y 160 mm** dado que en cada trayecto se va aumentando el número de elementos que desembocan sus aguas (ver plano 8: SANEAMIENTO).

ANEJO 10

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	1
2.1. Características de las canalizaciones y conductores	2
3. CÁLCULO DEL ALUMBRADO	4
3.1. Iluminación interior	4
3.2. Iluminación exterior	13
3.3. Resumen iluminación	14
3.4. Dimensionado de los conductores de alumbrado	14
4. FUERZA	16
4.1. Dimensionado de los conductores de fuerza	17
5. POTENCIA A CONTRATAR	18
6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES	18
6.1. Elección del PIA	18
7. APARAMENTA DE SEGURIDAD	19
7.1. Interruptores diferenciales	20
7.2. Puesta a tierra	20

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Reflectancias de suelos ρ_s , paredes ρ_p y techos ρ_t	5
Tabla 2: Tabla resumen de las luminarias	14
Tabla 3: Sección del conductor (mm^2) y caída de tensión (%) de cada línea de alumbrado	16
Tabla 4: Tabla resumen de los receptores de fuerza y sus potencias	16
Tabla 5: Sección del conductor (mm^2) y caída de tensión (%) de cada línea de fuerza.....	17
Tabla 6: Potencia, Intensidad, Longitud, Sección y caída de tensión (%) de cada línea de fuerza que sale del DGMP, y donde se instalará un PIA	19
Tabla 7: Interruptores diferenciales elegidos para cada línea	20

ÍNDICE FIGURAS:

Figura 1: Tipo de instalación, conductores y sección del cable para calcular la Intensidad admisible.	3
Figura 2: Rendimiento del local (η_R) Fuente: apuntes Electrotecnia IA	6

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende diseñar y dimensionar el sistema eléctrico del interior de la nave, según las necesidades de cada sala: maquinaria, alumbrado y tomas de corriente. Para ello se seguirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, y las Instrucciones Técnicas complementarias (ITC BT): Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El suministro eléctrico provendrá de la **acometida** de la red pública que se encuentra próxima a la parcela, hasta la **caja general de protección y medida (C.G.P.M.)**. La corriente suministrada por la acometida será trifásica, con una tensión de 400 voltios entre fases y de 230 voltios entre fase y neutro. La frecuencia será de 50 Hz. Esta C.G.P.M., que posee los elementos de protección y medida, se colocará en el exterior de la nave, al lado de la puerta del garaje a una altura de 1,50 m sobre el suelo.

A partir de aquí se dispondrá la **derivación individual (D.I.)** hacia el interior de la nave donde se instalará el **dispositivo general de mando y protección (D.G.M.P.)**, que dispone de nuevo elementos de protección contra sobreintensidades y de maniobra. Al inicio de cada circuito secundario no se colocará una **caja secundaria de mando y protección (C.S.M.P.)** ya que la nave es de pequeñas dimensiones, por lo que todos los circuitos partirán directamente de D.G.M.P.

Los elementos que conforman el D.G.M.P. serán los siguientes:

- 1 Interruptor de control de potencia (I.C.P.)
- 1 Interruptor general automático (I.G.A.) de corte omnipolar
- 1 Interruptor diferencial (I.D.) por cada circuito: la sensibilidad de éste para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente será de 30 mA y para los circuitos de fuerza (motores) será de 300 mA
- Protecciones magnetotérmicas: dispositivos de corte omnipolar para protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (P.I.A.)

2.1. Características de canalizaciones y conductores

Las canalizaciones cumplirán la ITC BT 21, serán aislantes rígidos de PVC, curvables en caliente y no propagadores de llama, y diámetro exterior de 16 mm. Serán tubos de montaje superficial, fijados a paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión (diseño tipo B2 según figura 1). La distancia entre éstas será como máximo de 0,6 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas de las cajas y aparatos.

Otras prescripciones a tener en cuenta en la ejecución de las canalizaciones bajo los tubos protectores son las siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se realizara siguiendo las líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales de los tubos a 50 cm de los suelos o techos y los verticales a una distancia de ángulos de esquina no superior a los 20 cm.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán la reducción de las secciones
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de fijados a estos, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes.
- El número de curvas de ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.
- Los conductores se alojaran en los tubos una vez se hayan colocado estos.
- Las canalizaciones eléctricas se separan de las no eléctricas al menos 3 cm, entre superficies exteriores. Las canalizaciones eléctricas no se situaran paralelamente por debajo de otras canalizaciones para evitar condensaciones.

- Las instalaciones se harán por el interior de la nave con el fin de aislar los cables de altas temperaturas y otorgar una mayor duración a la canalización evitando estar expuesta directamente al sol.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial y empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3D						3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D.						3x PVC			3x XLPE o EPR			
G		Cables unipolares separados mínimo D.								3x PVC		3x XLPE o EPR		
			mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	205
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321
			95				180	194	207	230	245	271	296	391
			120				208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	297	317	354	386	415	464	601
240				315	350	374	419	455	490	552	711			
300				360	404	423	484	524	565	640	821			

Figura 1: Tipo de instalación, conductores y sección del cable para calcular la Intensidad admisible.

Los conductores que parten del D.G.M.P. estarán aislados con polietileno reticulado (XLPE) y serán cables multiconductores de cobre de tensión nominal 0,6/1 kV, según ITC BT 19. La sección de los conductores se justifica en los cálculos y será la suficiente para no superar caídas de tensión máximas del 3% para instalaciones de alumbrado y del 5% para instalaciones de fuerza.

3. CÁLCULO DEL ALUMBRADO

3.1. Iluminación interior

Aunque va a haber ventanas en casi todas las áreas de la nave, se harán los cálculos como si no existiera luz natural. El nivel de iluminación (E_m) buscado para cada sala será:

- 120 lux: almacén polen y miel, sala de químicos, garaje, sala de tratamiento de alzas, baño y vestuario
- 300 lux: sala de maduración y envasado de miel, sala de tratamiento de ceras y envasado de polen, taller, sala de extracción de miel
- 500 lux: oficina y venta

Para el dimensionado y distribución de las luminarias se recurrirá al método del flujo, cuya fórmula es la siguiente:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

donde:

F_t es el flujo luminoso de emisión (lúmenes)

E_m es el nivel de iluminación recomendado (luxes)

S es la superficie a iluminar ($S = a \cdot b$, m²)

η_L es el rendimiento de la luminaria (tomaremos como valor 0,85)

η_R es el rendimiento del local

f_m es el factor de mantenimiento (local limpio: 0,7; local sucio: 0,6; local normal: 0,8)

Para determinar el número de lámparas que se necesitan instalar para cubrir el flujo luminoso buscado, se divide total por el emitido por una luminaria.

$$n^{\circ} \text{ luminarias} = \frac{F_t}{F_L}$$

Una vez conocido el número de lámparas por sala a instalar se distribuirán uniformemente para que la luz alcance todos los puntos.

Las luminarias empleadas en el interior de la nave serán **lámparas fluorescentes** compuestas y simples. Las lámparas de las áreas más pequeñas, como los dos almacenes de producto y químicos, la sala de tratamiento de alzas, el baño y el vestuario, poseerán **1 sólo tubo de 36 o de 58W**. El resto **2 tubos** y potencia de cada tubo será de **58 W**. El flujo luminoso (F_L) de cada tubo de 36W será de **3.000 lum** y de 58W de **5.400 lum**.

- $P_T = 2 \cdot 58 \text{ W} = 116 \text{ W/luminaria}$ — $P_T = 2 \cdot 36 \text{ W} = 72 \text{ W/luminaria}$
- $F_L = 2 \cdot 5.400 = 10.800 \text{ lm/luminaria}$ — $F_L = 2 \cdot 3.000 = 6.000 \text{ lm/luminaria}$
- Rendimiento luminaria = 93 lm/W

Para calcular el rendimiento del local (η_R , figura 2) habrá que tener en cuenta la refracción de la luz en las paredes en función del color (factor de reflexión, ρ) (tabla 1), el índice del local $k=(a \cdot b)/h \cdot (a \cdot b)$, y el tipo de luminaria.

Color techo	Blanco	0,8
	Claro	0,5
	Medio	0,3
Color paredes	Blanco	0,8
	Medio	0,5
	Oscuro	0,3
Color suelo	Medio	0,3
	Oscuro	0,1

Tabla 1: Reflectancias de suelos ρ_s , paredes ρ_p y techos ρ_t

- Todos los techos y las paredes serán claros $\rightarrow \rho_t = \rho_p = 0,5$
- Todos los suelos serán de color medio $\rightarrow \rho_s = 0,3$ (excepto garaje, almacén tratamiento alzas y taller $\rightarrow \rho_s = 0,1$)

La altura de colocación de las luminarias será la óptima para un trabajo de buena visibilidad. Dado que sólo se bajarán los techos de las salas oficina, baño y vestuario donde la altura será de 3 metros, en el resto de salas las **lámparas irán suspendidas**. Considerando el plano de trabajo a 0,85 metros del suelo y la altura óptima de las luminarias a 4/5 la distancia de éste punto hasta el techo (5m), las luminarias se suspenderán **1 metros del techo**.

El tipo de luminaria será **semi-estensiva o dispersoria** ya que la luminaria estará colocada entre 4 y 6 m de altura del suelo.

Tabla de valores del rendimiento del local (η_R)						
Tipo de luminaria	K	Reflectancias de techos (ρ_t), paredes (ρ_p) y suelos (ρ_s)				
		$\rho_t=0,8\rho_p=0,8\rho_s=0,3$	$\rho_t=0,8\rho_p=0,5\rho_s=0,3$	$\rho_t=0,5\rho_p=0,5\rho_s=0,3$	$\rho_t=0,5\rho_p=0,5\rho_s=0,1$	$\rho_t=0,3\rho_p=0,3\rho_s=0,1$
Intensiva	1	0,94	0,69	0,67	0,65	0,59
	2	1,11	0,91	0,87	0,84	0,78
	3	1,18	1,02	0,96	0,91	0,86
	4	1,21	1,09	1,02	0,95	0,90
Semi-intensiva	1	0,82	0,55	0,52	0,51	0,45
	2	1,02	0,79	0,75	0,72	0,64
	3	1,13	0,93	0,86	0,81	0,75
	4	1,17	1,01	0,94	0,88	0,81
Dispersoria	1	0,71	0,41	0,38	0,37	0,29
	2	0,91	0,64	0,57	0,55	0,45
	3	0,99	0,77	0,67	0,63	0,52
	4	1,04	0,85	0,72	0,67	0,57
Extensiva	1	0,66	0,37	0,32	0,32	0,23
	2	0,87	0,60	0,51	0,49	0,37
	3	0,96	0,74	0,60	0,57	0,46
	4	1,01	0,82	0,66	0,62	0,51
Hiper-extensiva	1	0,65	0,36	0,31	0,30	0,21
	2	0,85	0,58	0,47	0,46	0,33
	3	0,94	0,71	0,57	0,53	0,41
	4	0,99	0,79	0,63	0,58	0,46

Figura 2: Rendimiento del local (η_R) Fuente: apuntes Electrotecnia IA, 2015

De acuerdo a lo descrito en este apartado se va a pasar a especificar las luminarias de cada sala.

3.1.1. Sala de extracción de miel

- Superficie (a·b): $3,5 \cdot 7,34 \text{ m} = 25,7 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{25,7}{4 \cdot (7,34 + 3,5)} = 0,59 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{300 \cdot 25,7}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 34.099,9 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{34.099,9}{10.800} = 3,16$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **4 luminarias, 2x58 W**.

3.1.2. Sala de maduración y envasado de miel

- Superficie (a·b): $4,06 \cdot 8,34 \text{ m} = 33,86 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{25,7}{4 \cdot (7,34 + 3,5)} = 0,68 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{300 \cdot 33,86}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 44.927,55 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^{\circ} \text{ luminarias} = \frac{44.927,55}{10.800} = 4,16$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **5 luminarias, 2x58 W**.

3.1.3. Garaje

- Superficie (a·b, lo suponemos rectángulo): $5,7 \cdot 9,4 \text{ m} = 53,5 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4 m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local sucio: 0,6
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{53,5}{4 \cdot (9,4 + 5,7)} = 0,89 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,37
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 53,5}{0,85 \cdot 0,37 \cdot 0,6} = 34.073,13 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^{\circ} \text{ luminarias} = \frac{34.073,13}{10.800} = 3,15$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **4 luminarias, 2x58 W**.

3.1.4. Sala de envasado de polen y tratamiento de cera

- Superficie (a·b): $4,34 \cdot 3,28 \text{ m} = 14,24 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7

- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{14,24}{4 \cdot (4,34 + 3,28)} = 0,47 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{300 \cdot 14,24}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 18.887,93 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{18.887,93}{10.800} = 1,75$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **2 luminarias, 2x58 W**.

3.1.5. Almacén de miel y polen envasado

- Superficie (a·b): $3 \cdot 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4 m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{6}{4 \cdot (3 + 2)} = 0,30 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 6}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 3.184,43 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{3.184,43}{3.000} = 1,06$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **1 luminaria, 1x36 W.**

3.1.6. Almacén de químicos

- Superficie (a·b): $2 \cdot 1,62 \text{ m} = 3,24 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{3,24}{4 \cdot (2 + 1,62)} = 0,22 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 3,24}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 1.719,59 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{1.719,59}{3.000} = 0,57$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **1 luminaria, 1x36 W.**

3.1.7. Taller

- Superficie (a·b): $10 \cdot 4,12 \text{ m} = 41,2 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local sucio: 0,6
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{41,2}{4 \cdot (10 + 4,12)} = 0,73 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,37
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{300 \cdot 41,2}{0,85 \cdot 0,37 \cdot 0,6} = 65.500,79lum$$

- Número de luminarias:

$$n^{\circ} luminarias = \frac{65.500,79}{10.800} = 6,06$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **6 luminarias, 2x58 W**.

3.1.8. Sala tratamiento de alzas

- Superficie (a·b): $5 \cdot 3,28 \text{ m} = 16,4 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 5,84 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 4 m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local sucio: 0,6
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{16,4}{4 \cdot (5 + 3,28)} = 0,50 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,37
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 16,4}{0,85 \cdot 0,37 \cdot 0,6} = 10.429,25lum$$

- Número de luminarias:

$$n^{\circ} luminarias = \frac{10.429,25}{5.400} = 1,93$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **2 luminarias, 1x58 W**.

3.1.9. Oficina

- Superficie (a·b): $6 \cdot 3 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 2,5 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 2,5 m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7

- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{18}{2,5 \cdot (6 + 3)} = 0,80 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{500 \cdot 18}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 39.805,40 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{39.805,40}{10.800} = 3,69$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **4 luminarias, 2x58 W**.

3.1.10. Baño

- Superficie (a·b): $1,5 \cdot 3 \text{ m} = 4,50 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 2,5 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 2,5 m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{4,5}{2,5 \cdot (3 + 1,5)} = 0,40 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 4,5}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 2.388,32 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{2.388,32}{3.000} = 0,80$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **1 luminaria 1x36 W**.

3.1.11. Vestuario

- Superficie (a·b): $2,14 \cdot 3 \text{ m} = 6,42 \text{ m}^2$
- Altura techo (H): 2,5 m
- Altura luminaria-plano trabajo (h): 2,5 m
- Factor de mantenimiento (f_m) para local limpio: 0,7
- Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{6,42}{2,5 \cdot (2,14 + 3)} = 0,50 \rightarrow 1$$

- Rendimiento del local (η_R): 0,38
- Flujo luminoso:

$$F_t = \frac{(E_m \cdot S)}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 25,7}{0,85 \cdot 0,38 \cdot 0,7} = 3.407,34 \text{ lum}$$

- Número de luminarias:

$$n^\circ \text{ luminarias} = \frac{3.407,34}{5.400} = 0,63$$

- CONCLUSIÓN: Colocaremos **1 luminaria, 1x58 W**.

3.2. Iluminación exterior

En cuanto a la iluminación exterior se colocarán **lámparas de led de 160 W** en las 2 salidas que hay al exterior, **2** para el **garaje** y **1** para la **oficina**.

3.3. Resumen iluminación

	SALA	Luminaria			Potencia instalada (W)	Línea
		Superficie	Tipo	nº		
ILUMINACIÓN INTERIOR	Extracción	25,69	Fluorescente 2 x 58 W	4	464	1
	Maduración y envasado miel	33,86	Fluorescente 2 x 58 W	5	580	
	Garaje	53,5	Fluorescente 2 x 58 W	4	464	
	Tr. Cera y envasado polen	14,24	Fluorescente 2 x 58 W	2	232	2
	Almacén miel y polen	6,00	Fluorescente 1 x 36 W	1	36	
	Almacén químicos	3,24	Fluorescente 1 x 36 W	1	36	
	Taller	41,2	Fluorescente 2 x 58 W	6	696	
	Tratamiento de alzas	16,40	Fluorescente 1 x 58 W	2	116	
	Oficina	18,00	Fluorescente 2 x 58 W	4	464	
	Baño	4,50	Fluorescente 1 x 36 W	1	36	
	Vestuario	6,42	Fluorescente 1 x 58 W	1	58	
ILUMINACIÓN EXTERIOR	Puerta garaje y puerta oficina	-	Lámpara de led 160W	3	480	3
TOTAL		225,76	-	30	3.662	3

Tabla 2: Tabla resumen de las luminarias

Se dividirán las luminarias en 3 líneas (tabla 2).

- Línea 1: P instalada = 1.508 W
- Línea 2: P instalada = 1.674 W
- Línea 3: P instalada = 480 W

3.4. Dimensionado de los conductores de alumbrado

En este apartado se va a proceder a realizar los cálculos de dimensionado de los cables en función de la potencia necesaria descrita anteriormente, según el ITC-BT-19.

Para ello comprobaremos que el conductor cumpla con los requisitos de las intensidades máximas admisibles y que no se superen los valores máximos admisibles para las caídas de tensión entre el origen del circuito y el punto más desfavorable de la instalación.

Como se ha dicho anteriormente los conductores serán de cobre y estarán aislados con XLTE.

La intensidad de corriente de la línea monofásica será:

$$I = P / (U' \cdot \cos\varphi)$$

El valor de intensidad obtenido habrá que corregirlo mediante 2 factores de corrección: agrupamiento y temperatura ambiente. En nuestro caso el primer factor tendrá valor igual a 1, ya que sólo habrá un circuito por canalización, y el segundo tendrá también un valor de 1, suponiendo que la temperatura ambiente no superará los 40°C y aislamiento de XLPE.

La caída de tensión de la línea monofásica y trifásica será:

$$\begin{array}{ll} \text{monofásica} & u = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\gamma \cdot s} = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} \\ \text{trifásica} & u = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\gamma \cdot s} = \frac{\sqrt{3} \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} \end{array}$$

Finalmente la caída de tensión se obtendrá mediante la fórmula siguiente:

$$\Delta U(\%) = \frac{u}{U'} \cdot 100$$

donde:

L es la longitud (m)

I es la intensidad de cálculo (A)

$\cos\varphi$ es el factor de potencia (0,80 para motores, 0,9 para alumbrado)

γ es la conductividad (56 para Cu)

s es la sección (mm²)

P es la potencia activa o de cálculo (W)

U' es la tensión, entre fase y neutro (230 V ó 400 V)

La potencia instalada se ponderará con un factor de 1,8 para lámparas de descarga, según ITC-BT-44). La caída de tensión máxima admisible en todo el circuito será del 3%. Por tanto, en estos tramos deberá ser menor a este valor. Los resultados se muestran en la tabla 3 de abajo.

LÍNEA A	POTENCIA		INTENSIDAD (A)		L (m)	S (mm ²)	U (V)	Δu (%)
	instalada (P, W)	cálculo (S, VA)	cálculo	máx adm				
1	1.508	2.714,4	13,11	18	8	1,5	2,25	0,98
2	1.674	3.013,2	14,56	25	35	2,5	6,55	2,85
3	480	864,0	4,17	18	30	1,5	2,68	1,17

Tabla 3: Sección del conductor (mm²) y caída de tensión (%) de cada línea de alumbrado

4. FUERZA

La maquinaria que se instalarán dentro de las distintas salas para el desarrollo de la actividad apícola serán todas monofásicas excepto el mezclador-calentador que será en trifásico. Las potencias y líneas se describen a continuación (tabla 4):

SALA	MÁQUINA		POTENCIA INSTALADA (W)	LÍNEA
Extracción	Línea profesional	Desoperculador	200	4
		Prensa de opérculos	550	
		Bomba de trasiego	370	
		Extractor de eje horizontal	750	
Maduración y envasado miel	2 Resistencias para licuar miel		2.000	5
	Línea de envasado		520	
	Mezclador-calentador miel		3.100	6
Trat. Cera y envasado polen	Cerificador al vapor eléctrico		1.800	7
	Secador polen		130	
Oficina	Frigorífico		200	8
	Radiador		1.000	
Baño	Radiador		1.000	
Vestuario	Radiador		1.000	
	Calentador		1.500	
5 Tomas de corriente (2.000W)			2.000	9
	POTENCIA TOTAL		16.120	6

Tabla 4: Tabla resumen de los receptores de fuerza y sus potencias

Se instalarán tomas de corriente monofásicas en todas las salas de la nave, excepto en la sala de tratamiento de alzas, almacén de químicos, y almacén de miel y polen. Éstas estarán ocupadas por la maquinaria descrita, los radiadores, el termo y el frigorífico. El resto serán 5 tomas de corriente libres para el uso de otros receptores. Se calculará el cable para la toma más alejada (30 m) siendo el mismo para las demás (ver Plano 7: Electricidad). Además consideramos que sólo utilizaremos una toma al mismo tiempo. La potencia máxima admisible de los aparatos eléctricos (taladro, transformador eléctrico, secador de pelo etc., principalmente pequeños motores) a conectar podrá ser de 2.000W.

Se dividirá la fuerza en 6 líneas.

- Línea 4: P instalada = 1.870 W
- Línea 5: P instalada = 2.520 W
- Línea 6: P instalada = 3.100 W
- Línea 7: P instalada = 1.930 W
- Línea 8: P instalada = 4.700 W
- Línea 9: P instalada = 2.000 W

4.1. Dimensionado de los conductores de fuerza

Según ITC-BT-47, la potencia instalada se ponderará con un factor de 1,25 para los circuitos de un solo motor. En las líneas con más de un motor se ponderará con éste valor a la potencia a plena carga del motor de mayor potencia. La caída de tensión máxima admisible en todo el circuito será del 5%. Por tanto en estos tramos deberá ser menor a este valor. Los resultados se muestran en la tabla 5 de abajo.

LÍNEA	POTENCIA (W)		INTENSIDAD (A)		L (m)	S (mm ²)	U (V)	Δu (%)
	instalada (P)	cálculo (S)	cálculo	máx adm				
4	1.870	2.058	11,18	18	10	1,5	2,13	0,93
5	2.520	3.020	16,41	18	14	1,5	4,38	1,90
6*	3.100	3.875	6,21	18	14	1,5	1,61	0,40
7	1.930	2.380	12,93	18	20	1,5	4,93	2,14
8	4.700	5.075	27,58	34	30	4,0	5,91	2,57
9	2.000	2.000	10,87	18	30	1,5	6,21	2,70

Tabla 5: Sección del conductor (mm²) y caída de tensión (%) de cada línea de fuerza. * Línea 6 trifásica

5. POTENCIA A CONTRATAR

La **potencia** total del **alumbrado** (P_A) es de 3.662 W, de los cuales se establece que estarán en funcionamiento simultáneo sólo **2.700 W**.

La **potencia** total de los **circuitos de fuerza** (P_F) es de 16.120 W, de los cuales se establece que estarán en funcionamiento simultáneo sólo **10.320 W**.

Por tanto, para dimensionar el conductor entre el CSMP y el DGMP se establece una **potencia instalada** de **13.020 W**.

Como la potencia requerida por las instalaciones será de 13.020 W, la potencia a contratar será de 13,856 kW para trifásico (2*230/400 V), según las potencias normalizadas por el ICP.

6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Una sobreintensidad es cualquier intensidad que sobrepasa la intensidad admisible o nominal del elemento considerado: cable, equipo,... Ésta puede ser de dos tipos:

- sobrecargas (pequeño valor por encima de la intensidad nominal)
- cortocircuitos (intensidad elevada, del orden de KA)

Para solucionar este problema de las sobrecargas instalaremos PIAs (pequeños interruptores automáticos) en el origen de circuitos, es decir, en el DGMP y al comienzo de cada línea o circuito.

6.1. Elección del PIA

Para la elección del PIA se debe cumplir:

- $I_B \leq I_n \leq I_Z$; donde la I_n del PIA podrá ser, en nuestro caso) de 6,10,16, 20, 25, 32 o 40A
- Tipo de curva característica I-t: curva c (disparo 5 a $10 \cdot I_n$)
- Poder de corte $> I_{cc} \text{ máx}$
 - Poder de corte: 10 kA

$$I_{cc\ máx} = I_{cc\ mín} = \frac{\cos\varphi \cdot U'}{R}$$

$$* R(\Omega) = 0,018 \frac{L(m) \cdot 2}{S(mm^2)} \quad \cos\varphi = 0,8 \text{ (alumbrado) } \text{ ó } 0,9$$

(fuerza)

- I actuación magnética < I_{cc} mín.
- I act. magnética: 5 a 10·I_n (6,10,16, 20, 32 o 40A)

Los PIA's elegidos se muestran en la tabla 6:

	LÍNEA	POTENCIA (W)	INTENSID AD (A)		L (m)	S (mm²)	Δu (%)	PIA	
		instalada	I _B	I _Z				Intensidad (In, A)	Poder de corte (kA)
DGMP	1	1.508	13,11	18	8	1,5	0,98	16	10
	2	1.674	14,56	25	35	2,5	2,74	16	10
	3	480	4,17	18	30	1,5	1,17	6	10
	4	1.870	11,18	18	10	1,5	0,93	16	10
	5	2.520	16,41	18	14	1,5	1,90	16	10
	6	3.100	6,99	18	14	1,5	0,40	10	10
	7	1.930	12,93	18	20	1,5	2,14	16	10
	8	4.700	27,58	34	30	4,0	2,57	32	10
	9	2.000	10,87	18	30	1,5	2,70	16	10
A	DGMP	10.320	39,69	44	1	6	0,042	40	10

Tabla 6: Potencia, Intensidad, Longitud, Sección y caída de tensión (%) de cada línea de fuerza que sale del DGMP, y donde se instalará un PIA

7. APARAMENTA DE SEGURIDAD

Sirve para proteger de contactos directos o indirectos de una persona con alguna parte de la instalación o masa, que pueda causar una diferencia de potencial entre 2 partes de su cuerpo y por tanto accidente eléctrico o electrocución.

Protección contra contactos directos (ITC-BT-24):

- Aislamiento de partes activas.
- Utilizar barreras o envolventes.
- Diferenciales.

Protección contra contactos indirectos (ITC-BT-24):

- Corte automático de la alimentación mediante: diferencial, conductor de protección y puesta a tierra.
- Unión de todas las masas y elementos conductores accesibles entre sí mediante conductores equipotenciales.

En este proyecto se opta por colocar interruptores diferenciales y puesta a tierra. El sistema de distribución (ITC-BT-08) será en régimen TT.

7.1. Interruptores diferenciales

$$I_n > I_z$$

Sensibilidad recomendada:

- $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ en circuitos de alumbrado
- $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$ en circuitos de motores y tomas de corriente

Por tanto los diferenciales escogidos serán (tabla 7):

	LÍNEA	INTENSIDAD (A)			
		I_z	I_n	$I_{\Delta n} \text{ (mA)}$	
DGMP	1	18	20	30	30
	2	25	32	30	
	3	18	20	30	
	4	18	20	300	300
	5	18	20	300	
	6	18	20	300	
	7	18	20	300	300
	8	34	40	300	
	9	18	20	300	300
A	DGMP	44	50	300	300

Tabla 7: Interruptores diferenciales elegidos para cada línea

7.2. Puesta a tierra

Según la ITC-BT-18, es la unión eléctrica directa, sin protección alguna, de una parte del circuito eléctrico al suelo mediante una toma de tierra con uno o varios electrodos enterrados a una profundidad $\geq 0,5\text{m}$. Por tanto se establecerá una toma de

tierra para la instalación, partiendo del D.G.M.P. un conductor de protección de 4 mm^2 de sección hasta “tierra” enterrado a 1m de profundidad.

ANEJO 11

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

1. OBJETO.....	1
2. REGLAMENTACIÓN.....	1
3. CARACTERIZACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL	1
3.1. Por su configuración y ubicación con relación al entorno.....	1
3.2. Por su nivel de riesgo intrínseco.....	2
4. REQUISITOS DE LA CONSTRUCCIÓN	3
5. CONDICIONES Y REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES	3

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Valores para obtener la densidad de carga de fuego	2
---	---

1. OBJETO

En este anejo se explicará todo lo necesario para la prevención y protección de incendios, teniendo en cuenta estas directrices:

- evitar la iniciación
- impedir la propagación interior y/o exterior
- medios disponibles para Detección, Control y Extinción de los incendios

2. REGLAMENTACIÓN

Se aplicará:

- RD-2267/2004: reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales

3. CARACTERIZACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL

El proyecto consta de una sola nave completamente cerrada y cubierta, de dimensiones exteriores de 14x18 m, dando lugar a una superficie útil de 223 m². La edificación próxima a ésta es otra nave dedicada a almacenar grano de cebada y maíz, y se encuentra a una distancia de más de 30 metros.

3.1. Por su configuración y ubicación con relación al entorno

Se trata de un edificio de planta baja a nivel de rasante, con una configuración y ubicación del establecimiento con respecto a su entorno **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.*

3.2. Por su nivel de riesgo intrínseco

Se considerará como sector o área de incendio toda la nave en su conjunto, para la cual habrá un valor de riesgo intrínseco a incendio. Éste valor se obtiene de la fórmula siguiente, para actividades de producción o transformación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_i \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde:

Q_s es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m²

q_i es el poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio

S_i es la superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente m²)

C_i es el 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

R_a es el 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

A es el área construida del sector de incendio (m²)

Los valores descritos anteriormente se recogen en la tabla 1:

Sala	S _i	C _i	R _a	q _i
Extracción	25,69	1	1	800
Maduración y envasado miel	33,86	1	1,5	800
Garaje	53,50	1	1	200
Tr. Cera y envasado polen	14,24	1	1	900
Almacén miel y polen	6,00	1	1,5	800
Almacén químicos	3,24	1	2	1000
Taller	41,20	1	1	400
Trtatamiento alzas	16,40	1	2	1200
Oficina	18,00	1	1	800
Baño	4,50	1	1	0
Vestuario	6,42	1	1	0

Tabla 1: Valores para obtener la densidad de carga de fuego

La densidad de carga de fuego será: $Q_s = 756 \text{ MJ/m}^2$, que según la tabla 1.3 del RD-2267/2004 significa un **nivel de riesgo intrínseco BAJO 2** ($425 < Q_s \leq 850$).

4. CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

Serán según lo obtenido en la caracterización de la nave (TIPO C en rasante, nivel BAJO 2) y el Anexo II del RD-2267/2004 (ver plano 10: Protección contra incendios):

- no hay ninguna restricción en cuanto a la ubicación de los sectores de incendio. La superficie máxima de cada sector a considerar para incendios es de 6.000 m². Por tanto podemos considerar toda la nave como un sector de incendio ya que la superficie de la nave es de 252 m².
- Los materiales de los elementos constructivos cumplirán las exigencias de comportamiento frente al fuego según la norma UNE-EN 13501-1 y UNE 23727:1990. La estabilidad mínima al fuego de los elementos estructurales portantes será R 30 (EF-30), y para la cubierta ligera no habrá exigencias.
- Para la evacuación del edificio en caso de incendio, el recorrido único de salida máximo de evacuación podrá ser de hasta 50 metros, al haber menos de 25 trabajadores (en el caso más desfavorable podría haber hasta 6 personas entre clientes y trabajadores).
- Los almacenes dispondrán estantería metálicas (almacenaje independiente) y manual, por lo que no dispondrán ningún requisito frente incendios.

5. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

Serán según lo obtenido en la caracterización de la nave (TIPO C en rasante, nivel BAJO 2) y el Anexo III del RD-2267/2004:

- No hará falta ningún sistema automático de detección de incendios, ningún sistema manual de alarma, ni ningún sistema de ventilación y evacuación de humos.

- No será necesario la colocación de hidrantes exteriores.
- Se colocará un solo extintor (extintor polvo de eficacia 27A/183B/C de 6kg) de tal manera que la distancia al posible punto de incendio sea menor que 15 metros, y a una altura menor de 1,70 metros. Sus características y especificaciones se ajustarán al «Reglamento de aparatos a presión y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5. También se instalará un extintor de CO₂ de eficacia 89B de 5kg, para los incendios de tipo eléctrico.
- No será necesario un sistema de alumbrado de emergencia
- Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia mediante un rótulo de salida luminiscente en la oscuridad, 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.
- Habrá una inspección periódica de 5 años realizada por el técnico del organismo de control que ha procedido a la misma y en caso de deficiencias se procederá según el artículo 9 del RD-2267/2004, de 3 de diciembre.

ANEXO 12

ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

ÍNDICE ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PAGOS	1
2.1. Pago de la inversión	1
2.2. Pago financiero.....	2
2.3. Pago ordinario	3
2.3.1.Coste de la producción de materias primas.....	3
2.3.2.Coste del consumo de energía eléctrica.....	3
2.3.3.Coste del consumo de agua.....	4
2.3.4.Coste de los salarios.....	4
2.3.5.Coste de cuota en autónomos y gestoría.....	5
2.3.6.Costes reparación y mantenimiento.....	5
2.3.7.Costes desplazamiento.....	5
2.3.8.Costes de alquiler parcela seco en Peñalba.....	6
2.3.9.Coste de la alimentación artificial.....	6
2.3.10. Coste del tratamiento de Varroa.....	7
2.3.11. Coste del tratamiento de la polilla de la cera.....	7
2.3.12. Coste del combustible del ahumador.....	7
2.3.13. Coste de la compra de reinas.....	7
2.3.14. Resumen de pagos ordinarios.....	8
3. COBROS	8
4. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN	10

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Coste de la inversión total de inicio de negocio.	1
Tabla 2: Pago del préstamo a cuota constante.....	2
Tabla 3: Costes de las materias primas	3
Tabla 4: Costes de las reparaciones y mantenimiento de maquinaria y equipos	5
Tabla 5: Costes derivados de la alimentación artificial.	7
Tabla 6: Resumen de los pagos ordinarios.....	8
Tabla 7: Cobros por venta directa de los productos al por menor en sus distintos formatos	9
Tabla 8: Cobros por venta de los productos a granel al por mayor	9
Tabla 9: Flujos de caja ordinarios generados por los cobros y pagos realizados a lo largo de los 20 años de vida considerados	11
Tabla 10: Resultados del TIR, el VAN y el Pay back.....	12

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es realizar una evaluación económica y financiera de la inversión requerida para el inicio de la actividad a desarrollar, para lo cual distinguimos 3 parámetros básicos:

- Pago de la inversión: unidades a desembolsar por el inversor para que el proyecto comience a funcionar, según el presupuesto.
- Vida útil del proyecto: número de años en los que el proyecto seguirá en funcionamiento y generando rendimientos positivos. Se establece este valor en 20 años.
- Flujos de caja: son la diferencia entre los cobros y pagos que se producirán en la inversión y durante el desarrollo de la vida útil del proyecto.

El propietario está acogido al **régimen general de IVA**, por lo que no se le aplicará ningún régimen especial y deberá presentar una liquidación de IVA de carácter trimestral. En dicha liquidación se debe declarar el IVA repercutido (el que aplica en las facturas que emite) y el IVA soportado (el que soporta en sus compras de bienes, servicios o inversiones) y que es deducible. A la hora de hacer el estudio de rentabilidad no se tendrán en cuenta estas deducciones.

2. PAGOS

2.1. Pago de la inversión

Se trata del primer flujo de caja negativo debido a la construcción de la nave, a la adquisición de la maquinaria y equipos.

Presupuesto proyecto nave	122.429,71€
Presupuesto maquinaria y equipos	126.743,10€
Permisos y licencias (2%P. nave)	2.448,60€
TOTAL	249.172,81€

Tabla 1: Coste de la inversión total de inicio de negocio.

2.2. Pago financiero

Para poder realizar una inversión tan grande será necesario pedir un préstamo bancario con un interés del 6'5% a pagar en 15 años.

Se solicitarán las **ayudas en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020**, y que la ayuda de pago básico es de **20.000€** a la que se adicionará otras cuantías según los requisitos que se cumplan. Por ejemplo para una inversión inicial para la puesta en marcha de la explotación de más de 150.000€ (249.172,81€) se ayudaría con **15.000€** extra. Por tanto, teniendo en cuenta estas ayudas la inversión a aportar sería:

- AÑO 0: El 20% de estos 35.000€ se aportarán cuando se haya aportado a la empresa el 30% del presupuesto, por lo que se considerarán 7.000€.
- AÑO 1: El resto cuando se haya terminado de montar la empresa que se considerará una aportación de 28.000€.

El estudio de rentabilidad se va a realizar sin considerar estas ayudas por si hubiera demora en su aportación.

Se considera que el se pedirá un **préstamo bancario** de **223.000€**, por lo que el propietario aportará la diferencia:

$$\text{Pago del propietario} = 249.172,10 - 223.000 = \mathbf{26.172,81€}$$

El interés del préstamo será del 6'5% a 15 años a amortización y con 12 cuotas constantes de amortización por año, lo que hace un total de 180 cuotas.

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	223.000
Interés	6,50%
Amortización	14
Cuota Mensual	2.025,05
Cuota Anual	24.300,65
Total Pagado	340.209,12

Tabla 2: Pago del préstamo a cuota constante.

2.3. Pago ordinario

Teniendo en cuenta las siguientes producciones se calcularán los costes derivados de su obtención:

- Miel: 16.000 kg
- Polen: 600 kg

2.3.1. Coste de la producción de materias primas

Los costes en materias primas serán los siguientes:

PRODUCTO	MATERIA	Precio (€/ud)	Ud	TOTAL (€)
Miel	Botes 1 kg	0,29	3.500	1.015
	Botes ½ kg	0,196	3.000	588
Polen	Botes ½ kg	0,196	300	59
	Botes ¼ kg	0,25	200	50
*Cera	Kg Estampación	1,6	150	240
TOTAL				1.952

Tabla 3: Costes de las materias primas

* La cera se renovará a partir del 4º año lo que es igual que considerar que se renueva el 25% de la cera total al año.

2.3.2. Coste del consumo de energía eléctrica

Para estimar el coste de la energía empleada para el desarrollo de la actividad se elegirá el modelo de mercado regulado con el Precio Voluntario al Pequeño Consumidor (PVPC), y concretamente por la tarificación por horas contabilizada mediante un contador digital. En este caso los valores son para el mes de marzo.

Se estima que se trabajará con la maquinaria 150 días con el total de la potencia a instalar calculada en el Anejo 5: Instalaciones eléctricas (13,02 kW, potencia contratada de 13,856kW). El coste total será dependiente de la potencia contratada y del consumo.

$$\text{Coste potencia contratada} = 13,856kW \cdot \frac{0,13€}{kW} \cdot 365\text{días} = 657,46€/año$$

$$\text{Coste consumo} = 13,020kW \cdot 8h \cdot 150días \cdot \frac{0,12925€}{kWh} = 2.019,40€/año$$

$$\text{Coste energía anual} = 657,46 + 2.019,40 = 2.676,87 \frac{€}{año}$$

2.3.3. Coste del consumo de agua

Para el cálculo del coste del consumo de agua en la nave a lo largo de un año se estima que se usará a la vez los 2 elementos de máximas necesidades de agua fría y caliente según los cálculos obtenidos en el Anejo VIII: Instalación de fontanería. En este caso este valor será de 0,6 l/s para el agua fría y de 0,44 l/s para el agua caliente, por lo que el consumo diario será de 1,04 l/s. Como se estima que dicho caudal será usado durante 1 hora al día a lo largo de los días de trabajo en la nave (150 días como se ha dicho antes).

$$\text{Consumo de agua anual} = 1,04 \frac{l}{s} \cdot 3.600 \frac{s}{día} \cdot \frac{1m^3}{1000l} \cdot 150 \frac{d}{año} = 561,6 \frac{m^3}{año}$$

El precio del agua de abastecimiento según precios del ayuntamiento de Peñalba es de 0,42€/m³, y el canon a pagar por saneamiento es de 5,02€ fijos al mes más 0,6€/m³ de consumo. Por lo que el coste del consumo del agua anual será el siguiente:

Coste agua anual

$$= 5,02€/mes \cdot 12meses/año + 561,6 \frac{m^3}{año} \cdot \left(0,42 \frac{€}{m^3} + 0,6 \frac{€}{m^3} \right)$$

$$\text{Coste de agua anual} = 633,07 \frac{€}{año}$$

2.3.4. Coste de los salarios

Para estimar los costes referidos a las retribuciones por el trabajo se supondrá que sólo habrá una persona dedicada a jornada completa para llevar la empresa. La jornada será de 8 horas diarias de lunes a viernes, lo que hace 40 h a la semana. El salario bruto del trabajador será de **21.000 €/año** repartidos en 14 pagas.

2.3.5. Coste de cuota en autónomos y gestoría

La cuota de autónomos será de 50€/mes durante los 2 primeros años y luego se incrementará hasta 270€/mes. Además la gestión de la empresa se hará a través de una empresa externa cuyo coste es de 80 €/mes. Por tanto los costes serán:

- AÑO 1 y 2: 1.560 €/año
- RESTO AÑOS: **4.200 €/año**

Para los costes ordinarios anuales se tendrá en cuenta el valor más desfavorcedor.

2.3.6. Costes reparación y mantenimiento

Tanto la maquinaria como el equipo tendrán un desgaste que se estima en un 8% del valor del primero y en un 5% del valor del segundo (sin considerar los enjambres ni la cera):

COSTES REPARACIONES Y MANTENIMIENTOS			
ELEMENTO	% Desgaste	Valor presupuestado (€)	Valor desgaste (€)
MAQUINARIA	8	47.675,9	3.814,07
EQUIPO	5	54.102,78	2.705,14
TOTAL			6.519,21

Tabla 4: Costes de las reparaciones y mantenimiento de maquinaria y equipos

2.3.7. Costes desplazamiento

Dado que las colmenas deberán moverse debido a que el sistema de producción será trashumante para obtener una mayor producción, será necesario hacer una estimación del consumo de gasoil debido al desplazamiento. Para ello se intentará aprovechar los cultivos más próximos a la nave y llevar un calendario apícola con los distintos aprovechamientos.

Colmenas fijas: se estima que se visitará el asentamiento fijo 10 veces al año, lo que a una distancia de 20km hace un total de 400 km/año entre ida y vuelta.

Colmenas móviles: de las 400 colmenas que se moverán habrá 3 circuitos.

- Uno hacia la zona de Caspe con 200 colmenas (4 viajes de ida para llevarlas en el carro), que se localiza a 40km de Peñalba, haciendo 2 cosechas en frutales, lo que hace 12 viajes de ida y vuelta. (480 km totales)
- El segundo circuito será mover 200 colmenas desde Peñalba hasta Bajo Cinca (50 km, 4 viajes) y 200 colmenas desde Caspe hasta Bajo Cinca (70 km, 4 viajes). ($8 \cdot 50 + 8 \cdot 70 + 2 \cdot 50 = 1.096$ km)
- Por último se llevarán las colmenas a campos que se encuentran por la zona, que estimaremos a una distancia de 15 km de media y como hay 400 colmenas serán necesarios 8 viajes de ida y otros tantos de vuelta (16 viajes). Se hará una cosecha pero diremos que serán necesarios 2 viajes de ida y otros de vuelta desde Peñalba (65 km), lo que hace un total de 4 viajes. Luego será necesario llevar las 400 colmenas hasta el lugar de asentamiento durante el invierno que está a unos 75 km, siendo necesarios 8 viajes dobles. ($16 \cdot 15 + 4 \cdot 65 + 16 \cdot 75 = 1.700$ km)

Estas estimaciones hacen un total de 3.276 km que a un consumo medio de 10 l/100km hace un total de 327,6€ en gasoil. Para redondear a lo alto diremos que el coste del combustible será de **1.000€/año**, teniendo en cuenta otros gastos comerciales de desplazamientos.

2.3.8. Costes de alquiler parcela secano en Peñalba

En Peñalba el alquiler de una hectárea de secano es de 20€ al año. Para tener las 600 colmenas durante el periodo otoño-invierno se necesitarán alquilar dichos espacios. Se establecerán 12 asentamientos de 50 colmenas, que deberán estar separados entre sí a una distancia mínima de 2 km para evitar competencia en la alimentación. De éste modo, vamos a suponer que se alquilarán 12 ha. Por tanto el coste del alquiler de las parcelas será de **240€/año**.

2.3.9. Coste de la alimentación artificial

Habrà que considerar dos tipos de alimentaciones artificiales: una de estimulación al final del invierno; una de mantenimiento a mediados de otoño. El coste del polen se tendrá en cuenta sólo en el 50% de las colmenas ya que apenas se les privará de este producto.

COSTE ALIMENTACIÓN (€)						
POLEN		A. Iniciación (primavera)		A. Mantenimiento (invierno)		nº col
kg/col	euros/kg	kg/col	euros/kg	kg/col	euros/kg	
1	7	2	1	1	1,38	600
						TOTAL
						4.128

Tabla 5: Costes derivados de la alimentación artificial.

2.3.10. Coste del tratamiento de varroa

El tratamiento contra varroa se realizará periódicamente hacia final de la campaña (octubre). Se ha elegido un producto ecológico a base de Timol que no deja residuos en las colmenas. El coste del tratamiento para las 600 colmenas asciende a **2.760€/año**. No se consideran en el estudio, pero hay subvenciones anuales para los tratamientos.

2.3.11. Coste del tratamiento de la polilla de la cera

El tratamiento contra la polilla se realizará con azufre debido al bajo coste y sencillez de control. Serán necesarios 5 tratamientos, como se ha descrito en el anejo 5. Labores en el almacén, apartado 1 (puesta a punto). El coste total es de **9,50€/año**.

2.3.12. Coste del combustible del ahumador

Se comprarán paquetes de pelets para encender el ahumador, cuyo coste es de 33,50€ por 25 kg, suficientes para todo un año. Además se necesitarán bastoncillos encendedores que cuestan 8,50€ las 100 unidades. El coste total será de **42€/año**.

2.3.13. Coste de la compra de reinas

Si suponemos que cambiaremos las reinas cada 4 años, equivale a realizar el 25% del cambio anual del total de colmenas. Por tanto se cambiarán 150 reinas al año, que a 17€ la reina fecundada hace un total de **2.550€/año**.

2.3.14. Resumen de pagos ordinarios

TOTAL PAGOS (€)	
Materias primas	1.952
Electricidad	2.677
Agua	633,07
Salarios	21.000
Cuota autónomos y gestoría	4.200
Reparación y mantenimiento	6.519,21
Desplazamientos	1.000
Alquiler parcelas secano	240
Coste alimentación	4.128
Coste tratamiento Varroa	2.760
Coste tratamiento polilla cera	9,50
Coste combustible ahumador	42
Coste renovación de reinas	2.550
TOTAL	47.710,45

Tabla 6: Resumen de los pagos ordinarios

3. COBROS

Para determinar el precio de la miel ya embotellada se recurrirá a los precios medios expuestos MAGRAMA para la campaña del 2014-2015, y los precios de las empresas que comercializan por la zona de Monegros.

Parte de las producciones se venderán envasada y al por menor, y parte se venderá al por mayor. Los porcentajes de venta directa son los siguientes:

- Miel de romero: 37,5%
- Miel milflores: 30%
- Polen: 33,3%

Por tanto los cobros derivados de los productos se muestran en las tablas a continuación:

PRODUCTO	FORMATO	KILOS PRODUCIDOS	PRECIO/UD (€)	CANTIDAD	TOTAL (€)
MIEL	Bote de miel de romero 1kg	1.000	5,85	1.000	5.850
	Bote de miel de romero ½kg	500	3,5	1.000	3.500
	Bote de miel de mil flores 1kg	2.500	4,85	2.500	12.125
	Bote de miel de mil flores ½ kg	1.000	2,85	2.000	5.700
POLEN	Bote de polen ½ kg	150	7,1	300	2.130
	Bote de polen ¼ kg	50	3,8	200	760
				TOTAL	30.065

Tabla 7: Cobros por venta directa de los productos al por menor en sus distintos formatos

PRODUCTO	FORMATO	KILOS PRODUCIDOS	PRECIO/UD (€)	TOTAL (€)
MIEL	kg romero a granel	2.500	3,94	9.850
	kg mil flores romero a granel	8.500	3,53	30.005
POLEN	kg polen romero a granel	400	11,36	4.544
			TOTAL	44.399

Tabla 8: Cobros por venta de los productos a granel al por mayor

En total los cobros ascienden a **74.464€/año**. Hay que tener en cuenta que cuanto más se mueva la empresa para vender los productos de manera directa y envasado, mayor serán los ingresos. Así que se buscarán los mayores canales de venta directa para conseguir estos fines, incluso se planteará la exportación de miel a Francia ya que el precio de venta de miel en el extranjero es mayor.

4. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

Finalmente se va a proceder a realizar el análisis de la inversión, lo que nos proporcionará información de la rentabilidad del esfuerzo inversor mediante 3 criterios:

- VAN: Valor Actual Neto, que es el sumatorio de todos los flujos de caja ordinarios actualizados esperados. Su valor, siempre que sea superior a 0, indicará que el proyecto es rentable.
- “Pay back”: Periodo de recuperación con descuento, es decir el número de años necesarios para recuperar el esfuerzo inversor.
- TIR: Tasa Interna de Rentabilidad, es decir el tipo de interés unitario que hace el VAN igual a 0.

Para ello se van a seguir las hipótesis simplificadoras siguientes:

- El inversor se encuentra en una situación de incertidumbre.
- Los cobros y pagos de cada subperiodo en los que se divide la vida útil de la inversión se producen en un mismo instante de tiempo, siendo éste al final del subperiodo.
- Los precios de los factores y productos se van a mantener constantes a lo largo de la vida de la inversión.
- El inversor se mueve dentro de un mercado perfecto de capitales.
- La inversión no se va a interrumpir a lo largo de la vida de la misma y más allá de la vida real de la inversión no se van a generar flujos de caja ordinarios y se procederá a liquidar dicha inversión.

AÑO	COBRO		PAGO			FLUJO CAJA
	ORDINARIO	FINANCIERO	ORDINARIO	FINANCIERO	INVERSIÓN	
0		223.000			249.172,81	- 26.172,81 €
1	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
2	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
3	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
4	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
5	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
6	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
7	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
8	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
9	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
10	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
11	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
12	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
13	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
14	74.464,00 €		47.710,45	24.863,43 €		1.890,11 €
15	74.464,00 €		47.710,45			26.753,55 €
16	74.464,00 €		47.710,45			26.753,55 €
17	74.464,00 €		47.710,45			26.753,55 €
18	74.464,00 €		47.710,45			26.753,55 €
19	74.464,00 €		47.710,45			26.753,55 €
20	74.464,00 €		47.710,45			26.753,55 €

Tabla 9: Flujos de caja ordinarios generados por los cobros y pagos realizados a lo largo de los 20 años de vida considerados

Los resultados obtenidos de los 3 criterios estudiados son los siguientes:

	RESULTADOS
Tasa Actualización (r%)	6,00%
VAN	54.814,11
TIR	15,83%
Pay back	16 años

Tabla 10: Resultados del TIR, el VAN y el Pay back

Los resultados obtenidos del análisis de los flujos de caja a lo largo de la vida útil de la empresa considerados (20 años) son positivos, por tanto la empresa será VIABLE y RENTABLE.

ANEJO 13

NORMATIVA LEGAL

ÍNDICE ANEJO 13: NORMATIVA LEGAL

1. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	1
1.1. Clasificación de CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009)	1
1.2. Clasificación de la actividad (R.A.M.I.N.P.)	1
1.3. Clasificación de la actividad según el R.D. 2267/2004.....	1
2. NORMATIVA	
2.1. NORMATIVA EUROPEA	2
2.2. NORMATIVA ESTATAL.....	2
2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA.....	3
2.4. NORMATIVA MUNICIPAL.....	4

1. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

1.1. Clasificación de CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009)

La actividad que nos ocupa tiene la siguiente clasificación:

- **C 1089:** Elaboración de otros productos alimenticios no clasificados en otra parte.
- **C 0149:** Otras explotaciones de ganado.

1.2. Clasificación de la actividad (R.A.M.I.N.P.)

El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, no encuentra la actividad de “Extracción y envasado de miel” clasificada dentro de ningún epígrafe, por lo que no será necesario tomar ninguna medida correctora al respecto.

1.3. Clasificación de la actividad según el R.D. 2267/2004

Se trata de una actividad industrial que se desarrollará en una nave TIPO A, por lo tanto se deberá cumplir lo estipulado en el R.D. 2267/2004, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

- Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Reglamento CE 853/2004 relativo a normas específicas de higiene de los elementos de origen animal.

- Reglamento CE 852/2004 relativo a higiene de los productos alimenticios.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión, según Decreto 842/2002, de 2 de Agosto.

- Normativas y Ordenanzas municipales.

- Normas UNE.

- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006.

2. NORMATIVA

2.1. NORMATIVA EUROPEA

“PAQUETE DE HIGIENE”

- Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

- REGLAMENTO (UE) No 1169/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.

- Reglamento (CE) nº 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la Organización Común de Mercados de los Productos Agrarios.

- Directiva 2014/63/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, por la que se modifica la Directiva 2001/110/CE relativa a la miel.

2.2. NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 723/1988, de 24 junio por el que se aprueba la Norma General para el control del contenido efectivo de los productos alimenticios envasados, a propuesta de los Ministros de Economía y Hacienda, de Obras Públicas y Urbanismo, de Industria y Energía, de Agricultura, Pesca y Alimentación, y de Sanidad y Consumo.

- Real Decreto 1712/1991, de 29 de noviembre del Ministerio de Sanidad y Consumo, por el que se regula el Registro General Sanitario.

- Real Decreto 2207/1995, de 28 de diciembre, que establece las normas de higiene relativas a la producción de alimentos.

- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma General de Etiquetado, Presentación y Publicidad de los Productos Alimenticios.

- Real Decreto 202/2000, sobre manipuladores de alimentos.

- Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones apícolas. Se amplía con el Real Decreto 448/2005, de 22 de Abril, por el que se regula el régimen de ayudas a la apicultura en el marco de programas nacionales anuales.

- No le afecta al transporte de colmenas, por omisión, lo establecido en el RD 644/2002, de 5 de julio, sobre las condiciones en cuanto a limpieza y desinfección de vehículos para el transporte de ganados ni el RD 1041/1997, de 27 de junio, por el que se establecen normas relativas a la protección de animales durante el transporte.

- Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel.

- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.

- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por el que se establece y regula el Registro General de Explotaciones Ganaderas.

- Real Decreto 608/2006, de 19 de mayo, por el que se establece y regula un Programa nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas de la miel.

- ORDEN APA/735/2008, de 14 de marzo, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 608/2006, de 19 de mayo, por el que se establece y regula un Programa nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas de la miel.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- DECRETO 197/98 de 9 de diciembre del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de Aragón por el que se regulan las condiciones de distribución, dispensación y utilización de medicamentos veterinarios y de preparación, comercialización y utilización de piensos medicamentosos en la Comunidad de Aragón.

- DECRETO 5/2005, de 11 de enero, por el que se aprueban normas adicionales sobre la ordenación de las explotaciones apícolas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- ORDEN de 22 de abril de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se aprueba el Reglamento técnico para la utilización de la marca «C´alial» en la miel.

- DECRETO 56/2016, de 17 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 37/2015, de 18 de marzo, por el que se regula la aplicación de las estrategias de desarrollo local participativo en la Comunidad Autónoma de Aragón para el periodo 2014-2020 (Modificación del Decreto 37/2015, de 18 de marzo).

- ORDEN DRS/74/2017, de 24 de enero, por la que se convocan subvenciones destinadas a la mejora de la producción y comercialización de los productos de la apicultura, para el año 2017.

- ORDEN DRS/75/2017, de 31 de enero, por la que se establecen las medidas para la presentación de la "Solicitud Conjunta" de ayudas de la Política Agrícola Común para el año 2017.

- ORDEN de 18 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas en materia de agroambiente y clima, de agricultura ecológica, y de la Red Natura 2000 y de la Directiva Marco del Agua, en el ámbito del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020 (ORDEN de 10 de septiembre de 2015, del Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por la que se modifica la Orden de 18 de febrero de 2015).

2.4. NORMATIVA MUNICIPAL

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

- Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Plan General de Ordenación Urbana de Peñalba (Huesca) de febrero de 2006 (Documento II. Determinaciones generales)

DOCUMENTO 2:

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 1. UBICACIÓN Y DISTANCIAS**
- 2. DISTRIBUCIÓN COTAS Y SUPERFICIES**
- 3. VISTAS FACHADA NAVE**
- 4. CIMENTACIÓN Y CUMBRERA EN PLANTA**
- 5. PERFIL PÓRTICOS HASTIAL Y CENTRAL, Y DETALLE ZAPATA**
- 6. FONTANERÍA**
- 7. ELECTRICIDAD**
- 8. SANEAMIENTO**
- 9. DIAGRAMA UNIFILAR**
- 10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

ORTOFOTO Y PARCELARIO SUPERPUESTO

DATUM

WGS84

HUSO

30

ESCALA

1:1000

FECHA DE
IMPRESIÓN

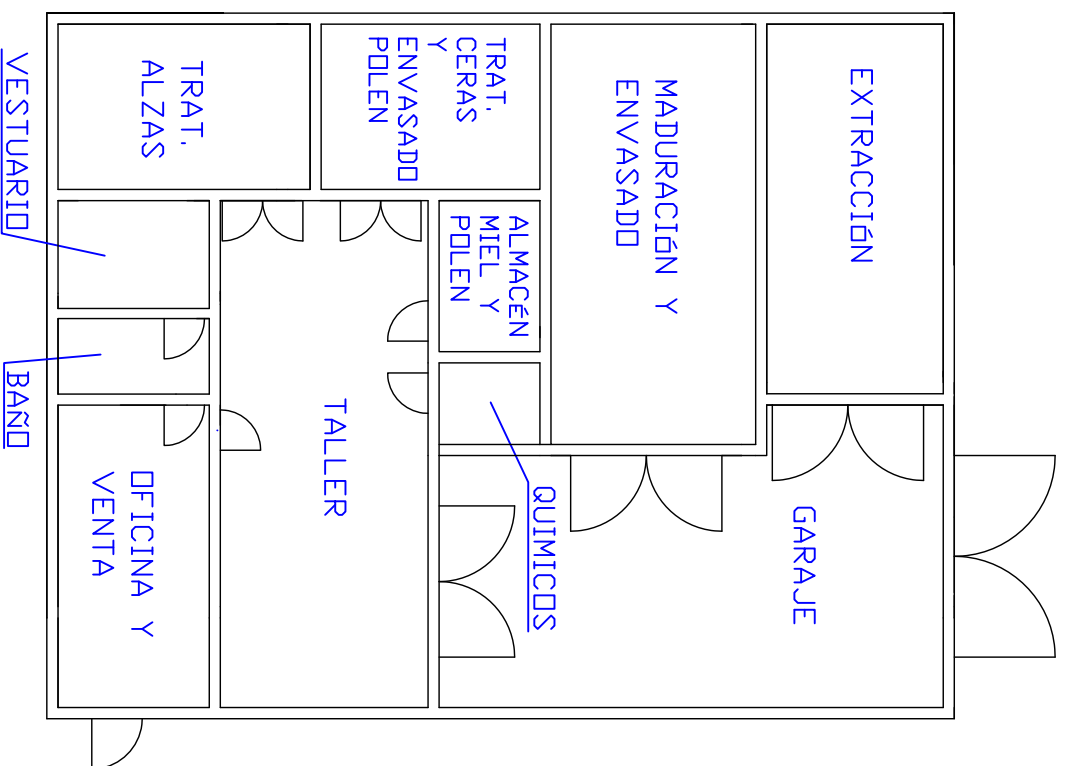
09/08/2017



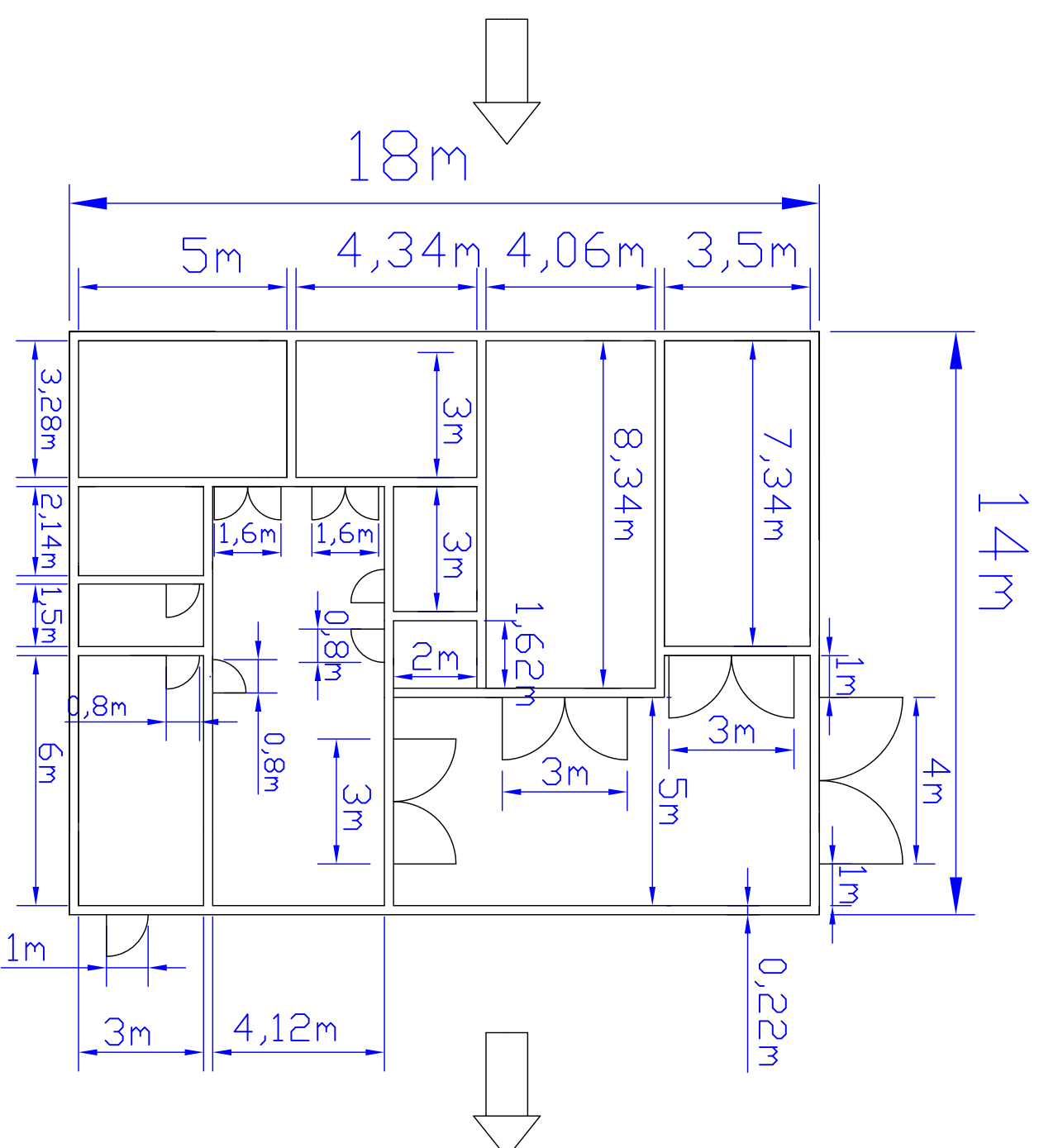
EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE
EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)

SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:1000
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO: UBICACIÓN Y DISTANCIAS	PLANO Nº: 1	

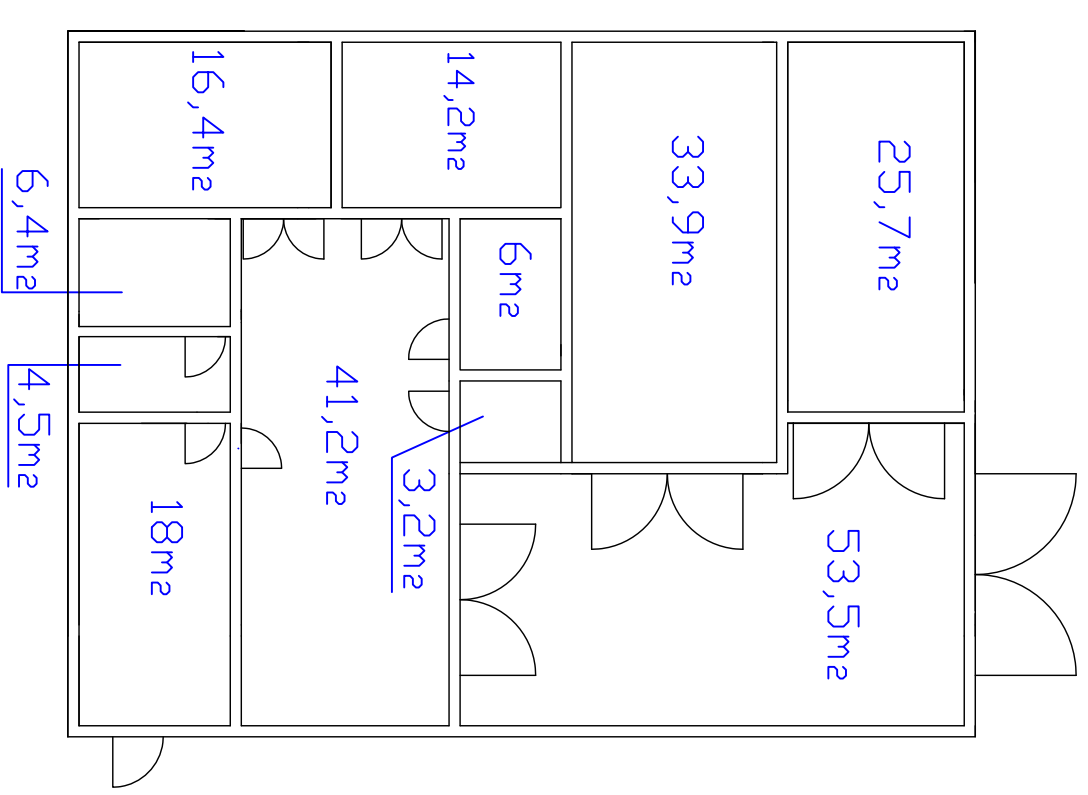
DISTRIBUTION



COTAS

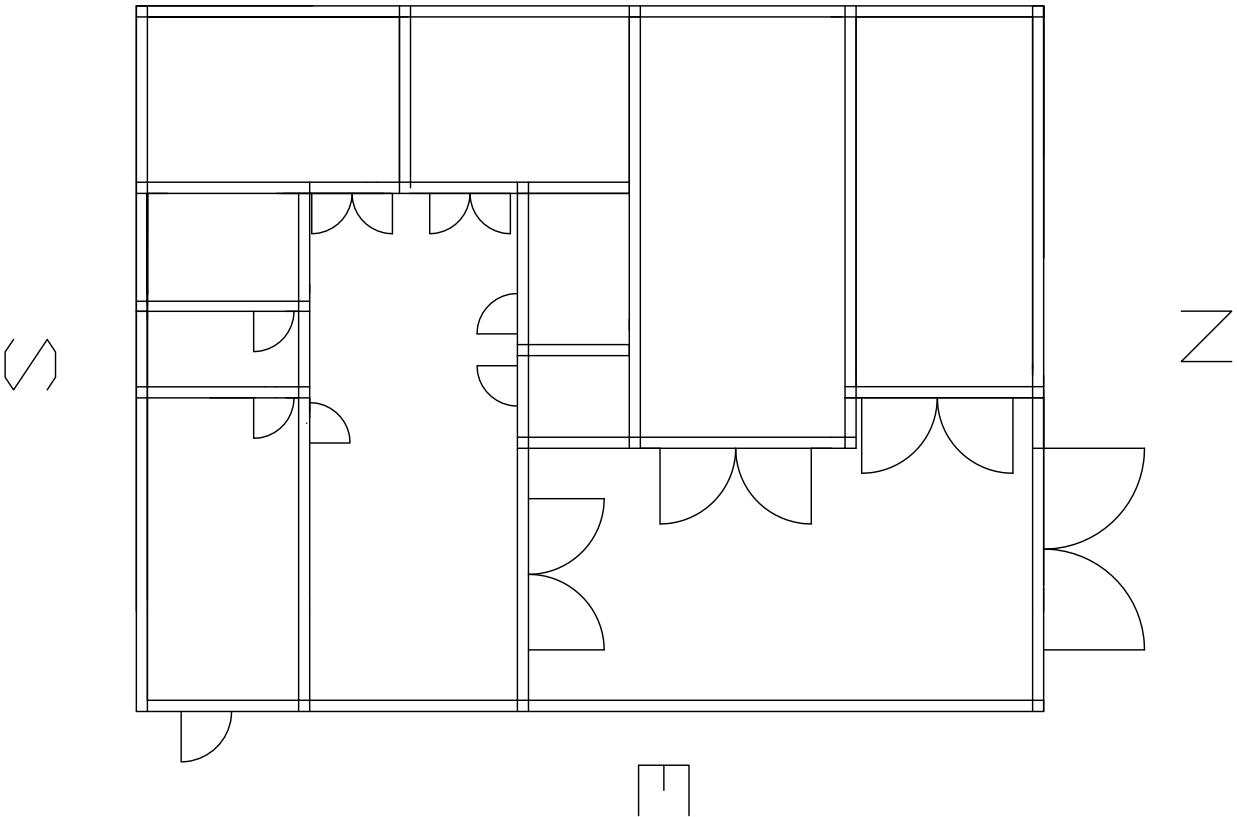


SUPERFICIE

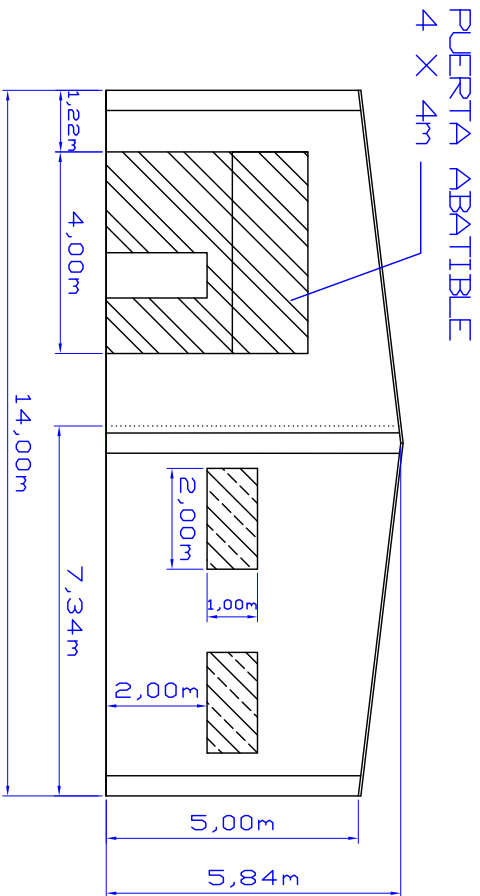


EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)		
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA)	FECHA:	ESCALA:
POLÍGONO 6, PARCELA 101	DICIEMBRE 2017	1:150
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO:	PLANO Nº: 2	
DISTRIBUCIÓN COTAS Y SUPERFÍCIE		

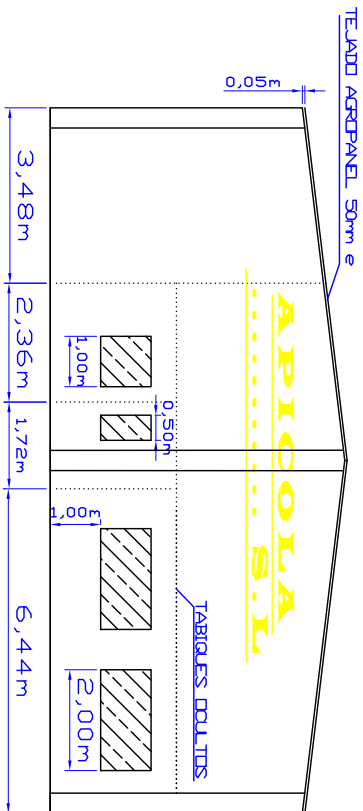
PLANTA INTERIOR



FACHADA N

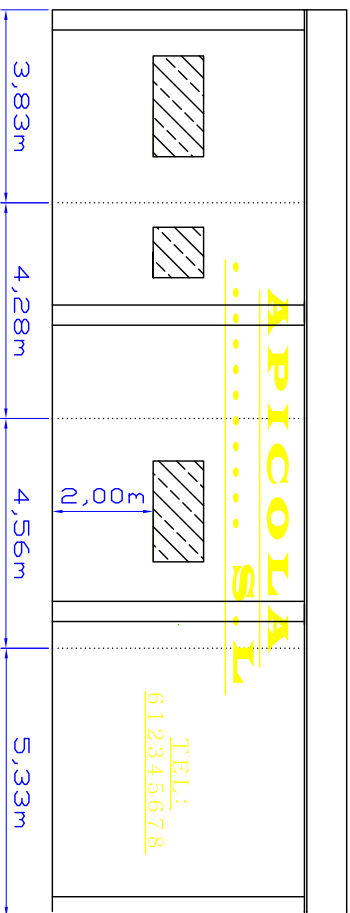
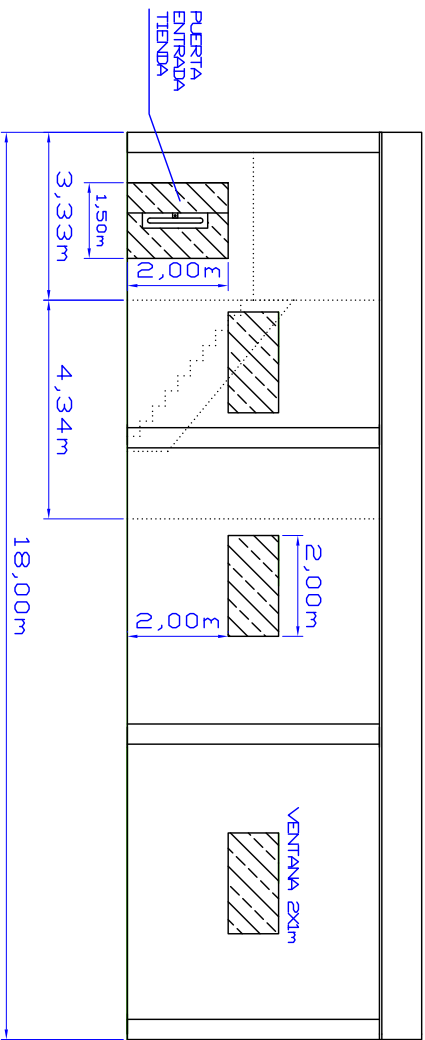


FACHADA S



FACHADA E

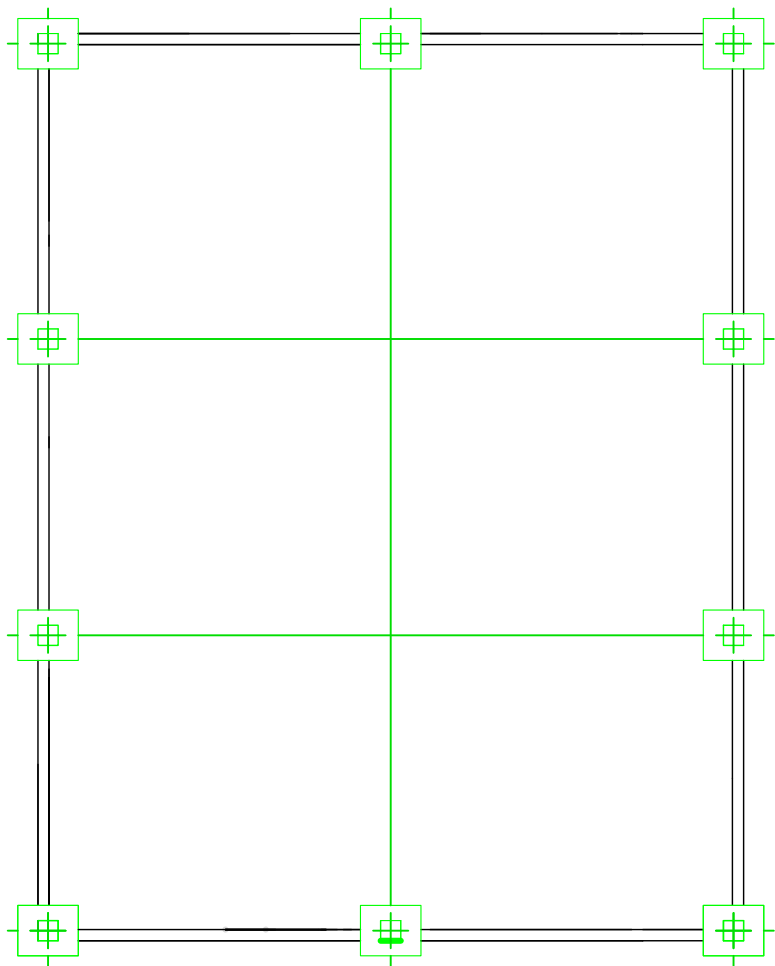
FACHADA O



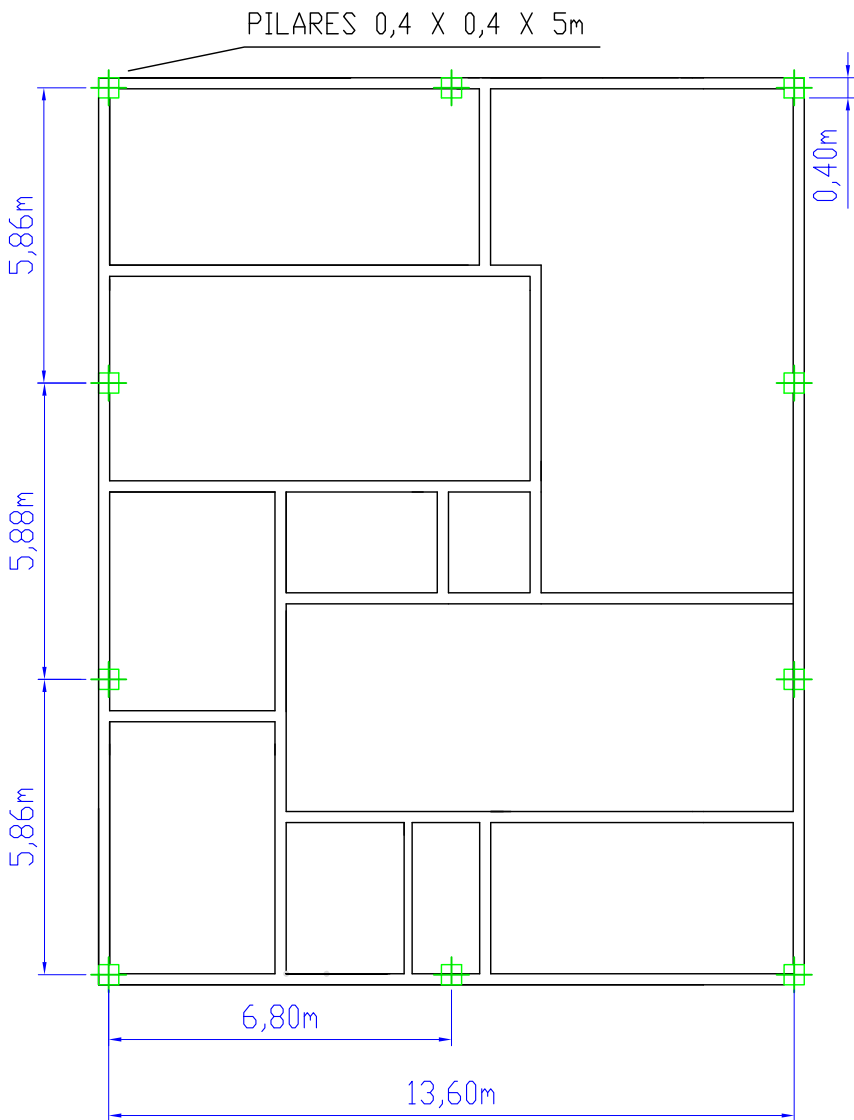
EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)

SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101		FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:150
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO		PROMOTOR:	
TÍTULO: VISTAS FACHADAS NAVE		PLANO Nº: 3	

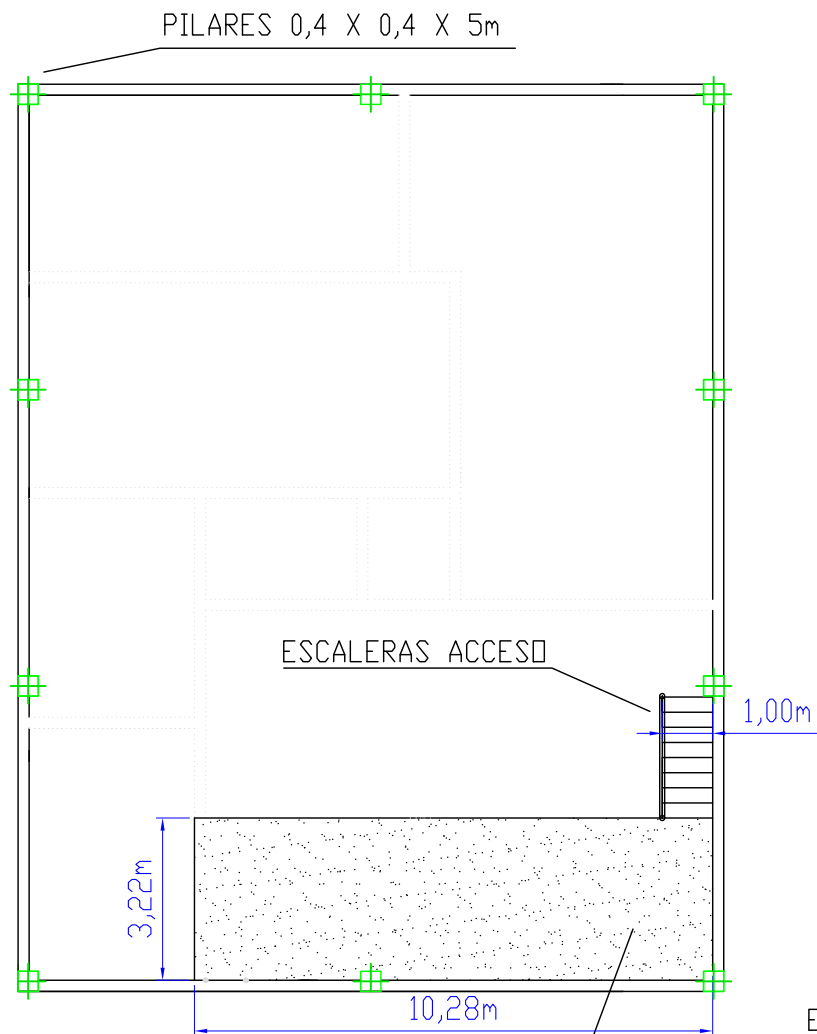
ZAPATAS EN PLANTA



PILARES Y PRIMERA PLANTA



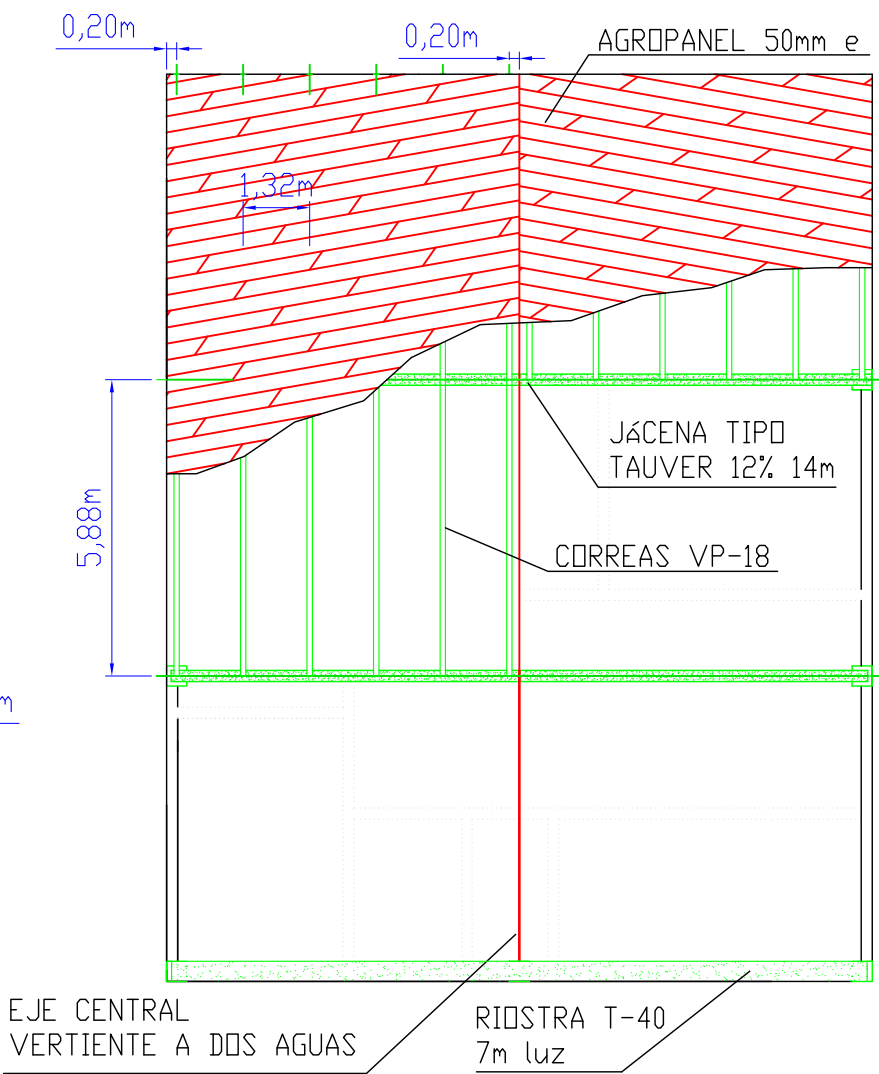
PILARES Y DETALLE 2º PLANTA



VISTA EN PLANTA DE LA SOLERA SOBRE EL TECHO DE LA 1ª PLANTA, (TIENDA Y VESTUARIOS) USADO COMO ALMACEN.

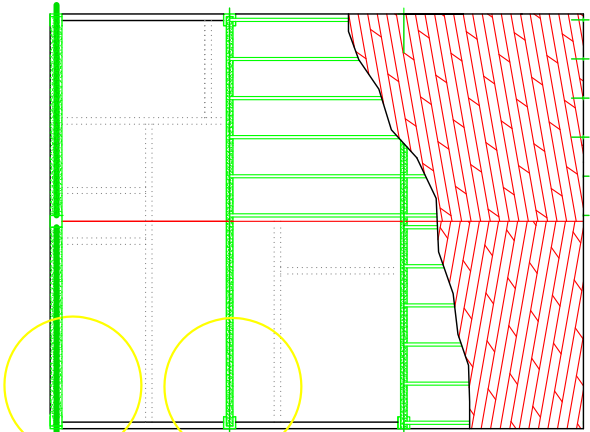
CONSTRUIDO EN PLACA ALVEOLAR APOYADO EN LOS TABIQUES INTERIORES DE TERMOARCILLA

VISTA EN PLANTA DE CUMBRERA, JÁCENAS Y CORREAS



EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)		
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:150
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO: CIMENTACIÓN Y CUMBRERA EN PLANTA	PLANO Nº: 4	

PERFIL 1º PÓRTICO CENTRAL

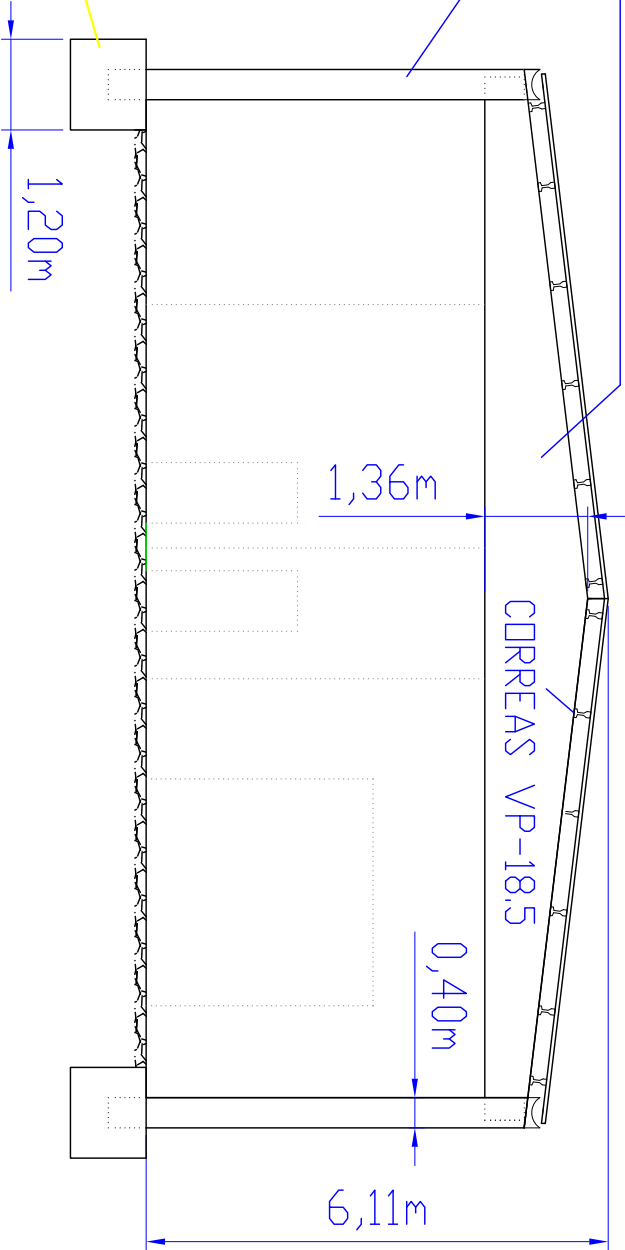


PILAR HASTIAL 0,4X0,4m
CABEZAL CERRADO

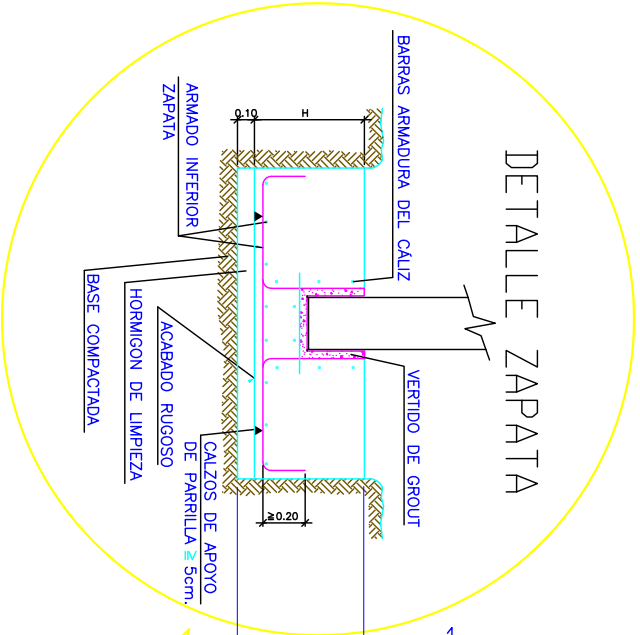
JÁCENA DELTA 14m luz

PERFIL 1º

PERFIL 2º



PERFIL 2º PÓRTICO HASTIAL

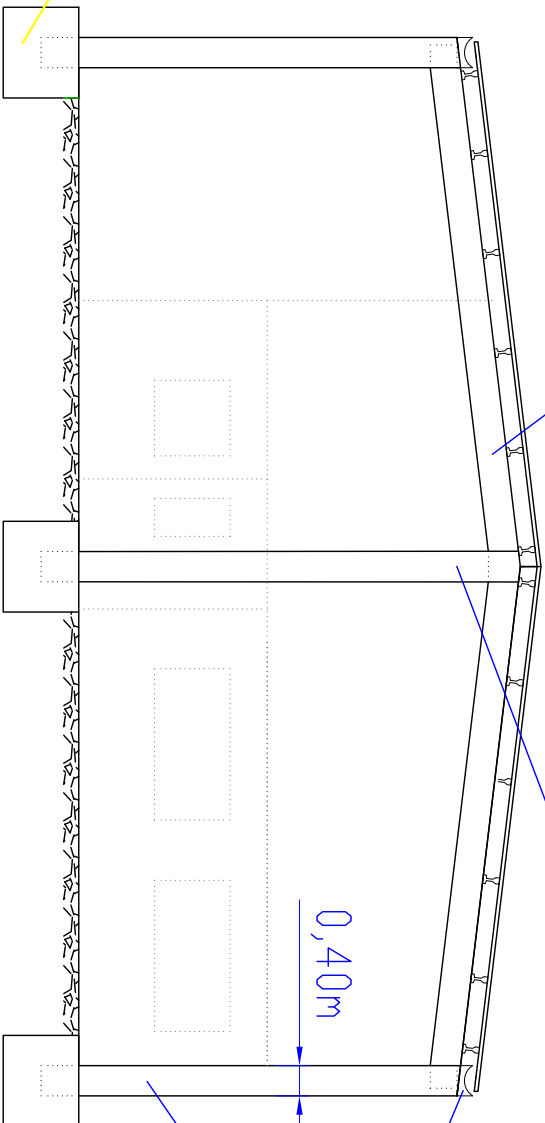


RIDSTRA TIPO T-85 14m luz

PILAR CENTRAL HASTIAL
0,4X0,4m CABEZAL ABIERTO

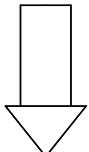
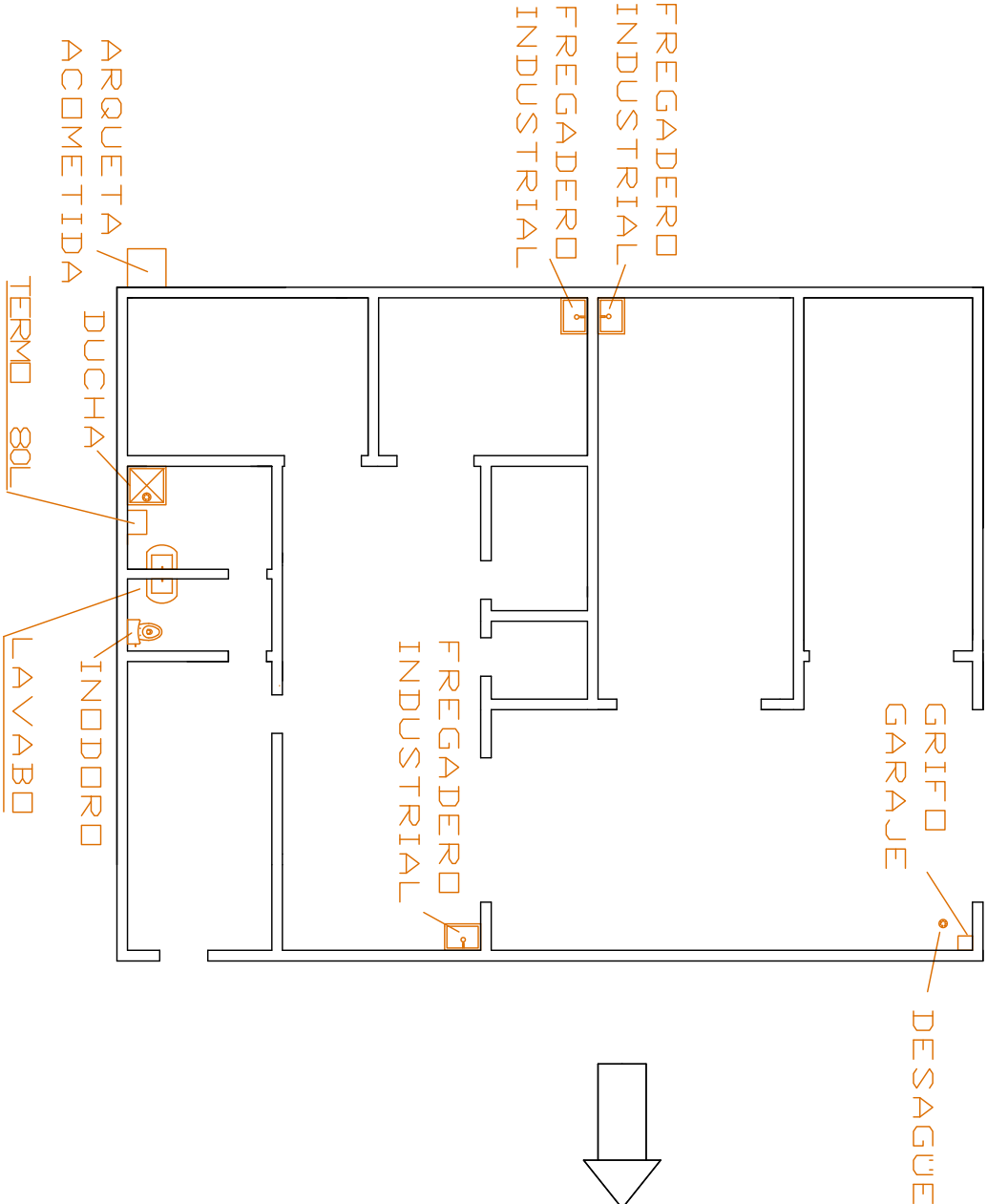
CANAL RIDSTRA

PILAR HASTIAL 0,4X0,4m
CABEZAL CERRADO

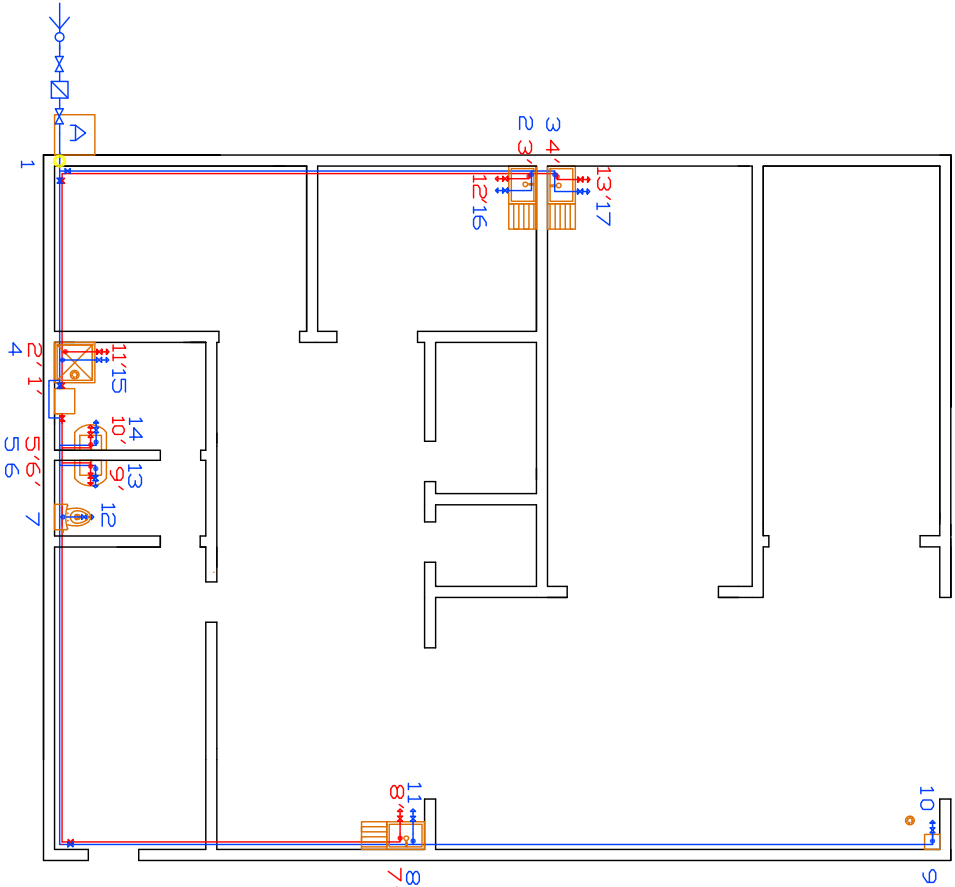


EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)			
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101		FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:100
AUTORA: ALELLA MURUGAREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO		PROMOTOR:	
TÍTULO: PÓRTICOS HASTIAL Y CENTRAL, Y DETALLE ZAPATA		PLANO N.º: 5	

APARATOS DE FONTANERIA



RED DE TUBERIAS

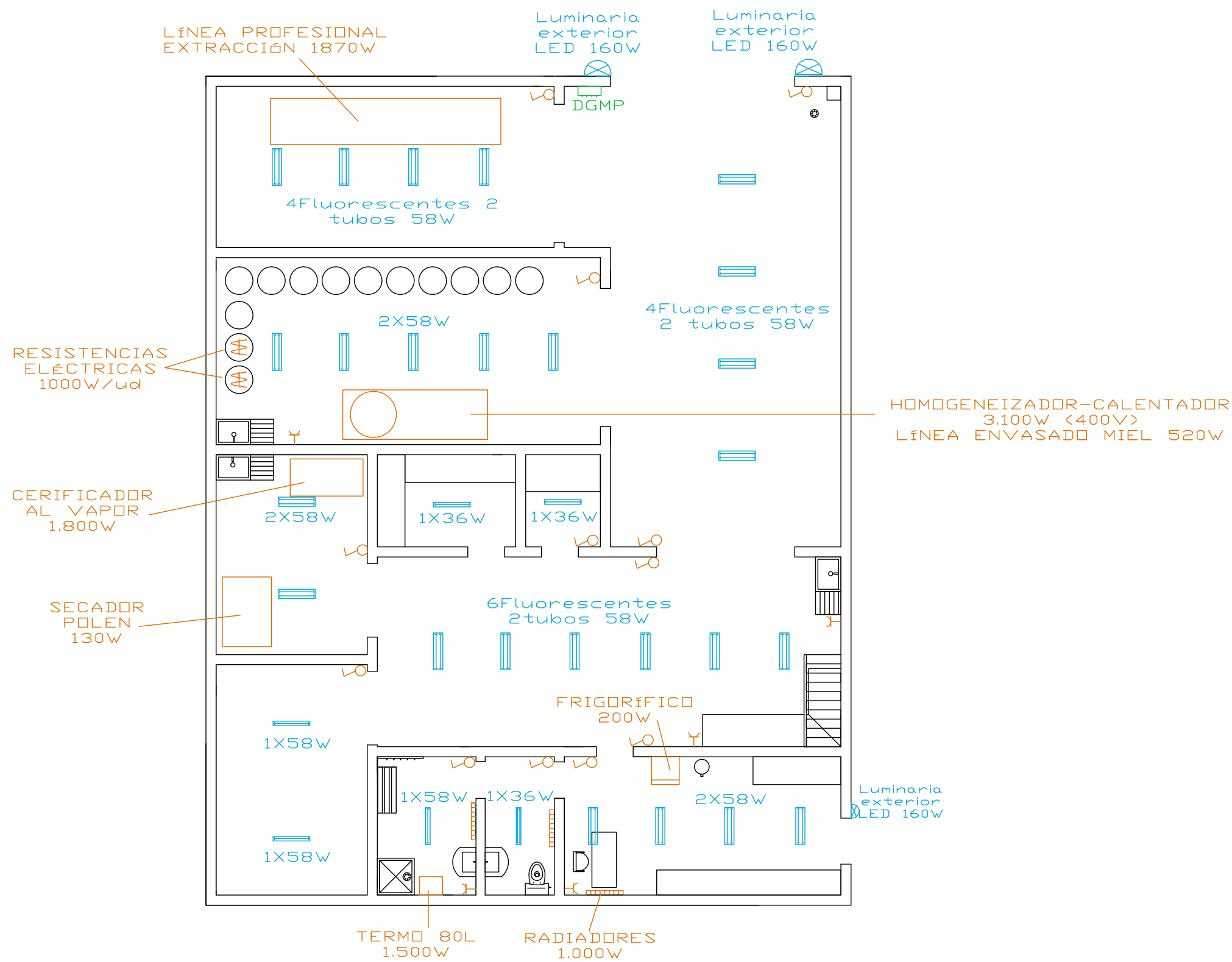


LEYENDA DE FONTANERIA			
	ACOMETIDA A RED PÚBLICA CON CONTADOR 2 1/2"		VÁLVULA DE CORTE
	VÁLVULA GENERAL DE CORTE		TOMA DE AGUA FRÍA, VÁLVULA DE ESFERA ACERO INOX 3/4" + RACOR 3/4"
	RED DE AGUA FRÍA, ACERO INOX		TOMA DE AGUA CALIENTE VÁLVULA DE ESFERA ACERO INOX 3/4" + RACOR 3/4"
	RED DE AGUA CALIENTE, ACERO INOX		VÁLVULA DE RETENCIÓN COLOCADA
	CONTADOR DE 1 1/4"		MONTANTE PARA SUBIDA A 2,5 METROS DE ALTURA
			MONTANTE PARA BAJADA DESDE 2,5 METROS ALTURA HASTA TOMA DE CONSUMO

AGUA CALIENTE	AGUA FRIA
Ø28L ₁₋₂ =0,6m	Ø28L _{A-1} =1m
Ø28L ₂₋₃ =12,8m	Ø28L ₁₋₂ =9,36m
Ø28L ₃₋₄ =0,56m	Ø28L ₂₋₃ =0,46m
Ø28L ₅₋₆ =0,3m	Ø28L ₅₋₆ =0,4m
Ø28L ₆₋₇ =14,22m	Ø28L ₄₋₅ =1,7m
Ø28L _{1'-5'} =0,5m	Ø28L ₁₋₄ =3,75m
	Ø28L ₆₋₇ =1m
	Ø28L ₇₋₈ =13,5m
	Ø28L ₈₋₉ =10,3m

EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)		
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:150
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO: FONTANERÍA	PLANO Nº: 6	

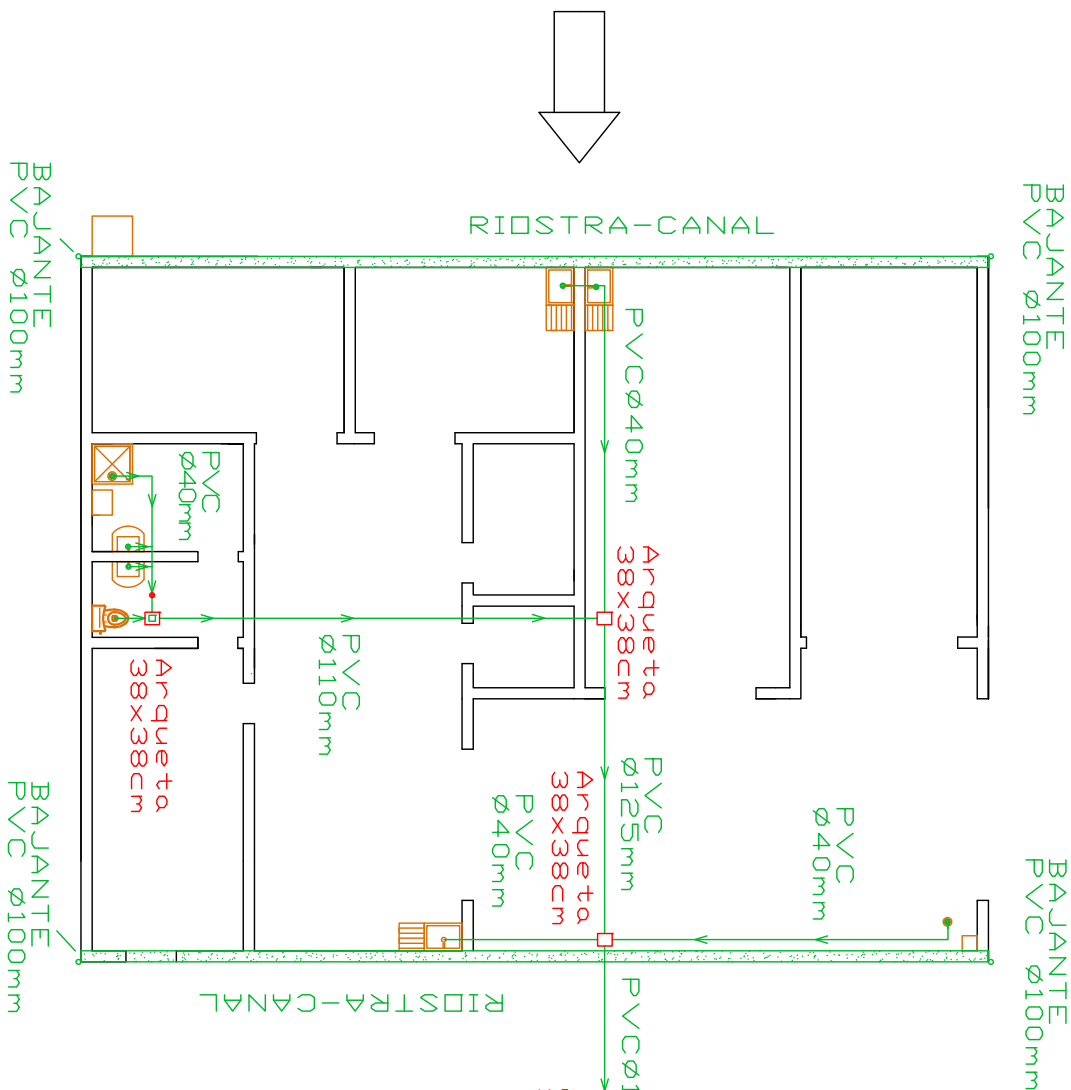
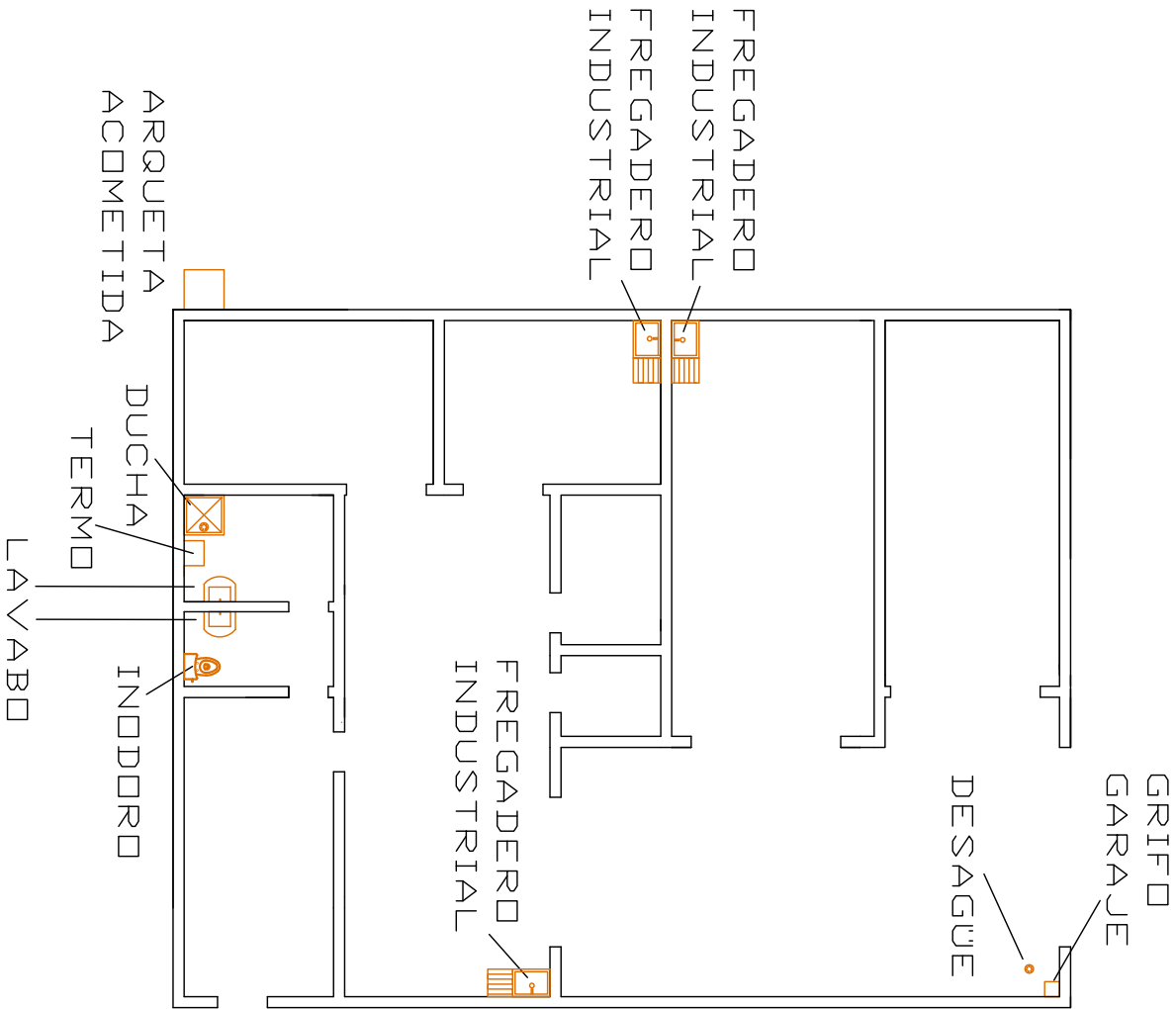
INSTALACIÓN ELÉCTRICA: PLANTA DE FUERZA Y ALUMBRADO



LEYENDA ELECTRICIDAD	
VO	Interruptor alumbrado
≡	Fluorescente 1 tubo 36 o 58W
≡≡	Fluorescente 2 tubo 36 o 58W
⊗	Luminaria exterior LED 160W
Y	Toma de corriente 2.000W
DGMP	Dispositivo general de mando y protección

EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)		
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:100
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO: ELECTRICIDAD	PLANO N°: 7	

SANEAMIENTO



LEYENDA SANEAMIENTO	
•	Sifón individual
•	Sifón colectivo (bote sifónico)
■	Bajante
■	Arqueta 38x38cm
■	Arqueta 51x38cm
—	Tubería PVC PTE2%
—	Tubería PVC PTE2%

EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)		
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:150
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO: SANEAMIENTO	PLANO Nº: 8	

INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DIAGRAMA UNIFILAR.



EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)

SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA)
POLÍGONO 6, PARCELA 101

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA:

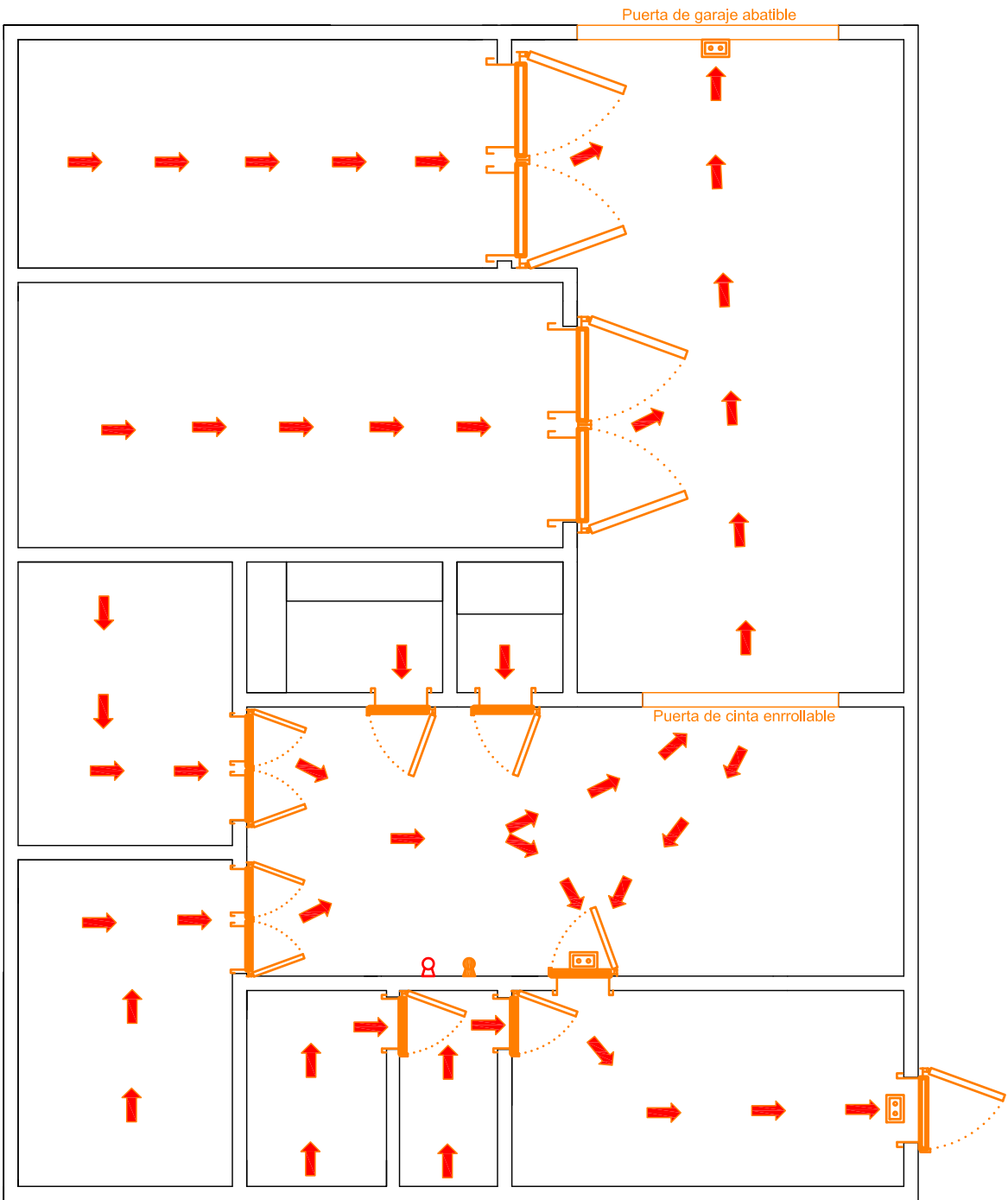
AUTORA: **ALELIA MURUGARREN CARDENAL**
INGENIERO AGRÓNOMO

PROMOTOR:


TÍTULO:
DIAGRAMA UNIFILAR

PLANO N°: 9


INSTALACIONES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INCENDIOS




LEYENDA CONTRA INCENDIOS




EXTINTOR POLVO (27A/183B/C) 6 Kg



EXTINTOR CO2 89B 5 Kg.



RÓTULO DE SALIDA



VÍA DE EVACUACIÓN

Longitud Máxima de Recorrido de Evacuación:
-En Reglamento: 50m
-En Proyecto: 20m. CUMPLE
Altura de Evacuación= 0,0m

EXPLOTACIÓN APÍCOLA TRASHUMANTE DE 600 COLMENAS CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL Y POLEN EN PEÑALBA (HUESCA)		
SITUACIÓN: PEÑALBA (HUESCA) POLÍGONO 6, PARCELA 101	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:100
AUTORA: ALELLA MURUGARREN CARDENAL INGENIERO AGRÓNOMO	PROMOTOR:	
TÍTULO: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	PLANO Nº: 10	

DOCUMENTO 3:

PLIEGO DE

CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	1
2. CONDICIONES FACULTATIVAS	1
2.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	1
2.2 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	10
2.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES.....	14
2.4 RECEPCIÓN DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS A LAS RECEPCIONES PROVISIONALES	19
3. CONDICIONES ECONÓMICAS Y LEGALES.....	21
3.1 PRINCIPIO GENERAL	21
3.2 FIANZAS Y SEGUROS.....	22
3.3 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	23
3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	26
3.5 VALORACIÓN Y ABONOS DE LOS TRABAJOS	30
3.6 INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	34
3.7 DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA, MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRADICTORIOS.....	34
4. CONDICIONES TÉCNICAS.....	37
4.1 CONDICIONES GENERALES	37
4.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	39

4.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	39
4.2.2 HORMIGONES	42
4.2.3 ALBAÑILERÍA	60
4.2.4. CUBIERTAS	62
4.2.5. FONTANERÍA	64
4.2.6. CALEFACCIÓN	68
4.2.7. ELECTRICIDAD.....	71
4.3. DISPOSICIONES FINALES	76
5. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.....	76
5.1. INSTALACIONES AUXILIARES	76
5.2. ORDENACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	77
5.3. CONTROL DE LA OBRA.....	77
6. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE EN LOS PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS	77

1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo a la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación los agentes que intervienen son los siguientes con enumeración de sus funciones:

CONCEPTO

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

EL PROMOTOR

1. Será considerado Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

2. Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.

e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2. Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante:

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o

arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios comprendidos en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesional, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Idénticos criterios se seguirán respecto de los proyectos de obras a las que se refiere el apartado 2.b) y 2.c), del artículo 2 de esta Ley.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del artículo 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

2. Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación y técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Formalizar las sub-contrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

EL DIRECTOR DE OBRA

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

3. Son obligaciones del director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante:

En el caso de la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2, la titulación habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Idénticos criterios se seguirá respecto de las obras a las que se refiere el apartado 2.b) del artículo 2 de esta Ley.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

g) Las relacionadas en el artículo 1, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

2. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto técnico. Será esta, asimismo, la titulación habilitante para las obras del grupo b) que fueran dirigidas por arquitectos.

En los demás casos la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada, indistintamente, por profesionales con la titulación de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico.

b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

LAS ENTIDADES Y LABORATORIOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EL DIRECTOR DE OBRA

Corresponden al Director de la obra además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

EL TÉCNICO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Corresponden al Técnico de la dirección facultativa además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º. 4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que correspondan dando cuenta al Arquitecto.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

- Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de la obra.

EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71

- Suscribir con el Arquitecto el acta de replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar al Arquitecto con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

- Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el nº. 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.

- La Licencia de Obras

- El Libro de Órdenes y Asistencias

- El Plan de Seguridad e Higiene

- El Libro de Incidencias

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La Documentación de los seguros mencionados anteriormente

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Constructor está obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones correspondan a la contrata:

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa”, el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por si mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de obra, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

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 determinado

en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Director de obra o del Técnico de la dirección facultativa, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Director de obra, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

DESTITUCIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR DE OBRA

El Constructor no podrá recusar a los Directores de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DE PERSONAL

El Director de obra, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES

CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Arquitecto podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a colocación por la Dirección Facultativa.

REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Arquitecto y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de obra, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas acatarán lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director de obra en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de obra al Constructor.

OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Director de obra; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor deberá emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica” del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Director de obra, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido

valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que 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 estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Director de obra 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, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director de obra o a su ayudante una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 31º.- A petición del Director de obra, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. Que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Director de obra.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas en buena construcción.

2.4. RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS A LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Treinta días antes de dar fin a las obras, el Director de obra comunicará a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Director de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Director de obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de obra con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre la recepción provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites oportunos.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. FIANZAS Y SEGUROS

Por lo que se refiere a las garantías la Ley de la Edificación establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente el constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que se ocasionen en el edificio y que afecten a la seguridad estructural, durante el plazo de diez años. Concretamente se asegurará durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

FIANZA PROVISIONAL

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza

definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros ó subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la Propiedad, con la conformidad del Director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3. LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pié de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados,

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pié de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, mas el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por ciento, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios mas frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, una vez firmado el contrato no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente

del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Pliego General de Condiciones Técnicas.

REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondientes revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario; bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa.

b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan “Obras por Administración Directa” aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la “Obra por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes.

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los

trabajos, percibiendo por ello de el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración de legada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en la “Condiciones Particulares de índole Económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes: (todos ellos conformados por el ayudante del Director de obra)

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra

- Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de obra o su ayudante redactará con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Al constructor se le autoriza para gestionar y adquirir los materiales y aparatos, debiendo presentar al Propietario, o en su representación al Director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que este haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de obra.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de “Obras por Administración Delegada”, el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

1º Tipo fijo o tanto alzado total: se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra: cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra: según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales: autorizados en la forma que el presente “Pliego General de Condiciones Económicas” determina.

5º Por horas de trabajo: ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los “Pliegos de Condiciones Particulares” que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de obra o su ayudante.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente “Pliego General de Condiciones Económicas”, respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitará por el Director de obra o su ayudante los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones de Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma prevenida de los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de obra la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, mas que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Se empleará este método cuando los trabajos o la unidad de obra sean difíciles de cuantificar a nivel de proyecto. El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo en el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los

precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con los establecido en los “Pliegos Particulares” o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6. LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA,

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en el cual el Director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de 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 obra en las unidades contratadas, salvo caso de error

en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, acuerden por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar la obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que esta 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, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para fines distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero

solo 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 Director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que deba ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director de obra en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de obra fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio 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 fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente “Pliego de Condiciones Económicas”.

USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

De acuerdo al art. 7 de la Ley de la Edificación una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación, la cual hace referencia los apartados anteriores y que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

4. CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. CONDICIONES GENERALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

4.2.1. Movimiento de tierras

OBJETO

El trabajo Comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc. También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

EXCAVACIÓN

a) Preparación del Replanteo

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La Propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Director de obra, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

b) Generalidades

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios. Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a

las indicadas en los planos, el Director de obra podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Director de obra, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Director de obra, la porción que quede por debajo de lasas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de las zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Director de obra. Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Director de obra. No se permitirá, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permitirá el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El Material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de lasas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Director de obra.

CIMIENTOS

a) Zapatas, encepados y losas de cimentación directa.

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol u otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Arquitecto antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-100, de 10 cm. de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en los Artículos 65 a 79 de la Norma EHE, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

RELLENO

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Director de obra, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

PROTECCIÓN DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

4.2.2. HORMIGONES.

OBJETO

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

GENERALIDADES

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

a) Inspección

El Contratista notificará al Director de obra con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

b) Pruebas de la estructura

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Director de obra podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE.

c) Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE. Para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

MATERIALES

a) Cemento

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente apartado de dicha norma y la recepción se efectuará según el “Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial”. El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Arquitecto ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

b) Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en el Artículo 27º de la Norma EHE.

c) Árido fino

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director de obra en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se

vaya a emplear, haya dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante al que se vaya a usar (y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse). En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

d) Árido grueso

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación de otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestre satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar (y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que tendrá que soportar el árido a emplear). En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El tamaño del árido grueso será de 20 mm para todo el hormigón armado,

e) Armadura de acero

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE. En cuanto a especificación de material y control de calidad:

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior 2.100.000 Kp/cm².
- El límite elástico garantizado será de 235N/mm².

- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

f) Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.
- Topes estancos de juntas premoldeadas.

Almacenamiento de materiales

Cemento: Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

Áridos: Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Armadura: Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

DOSIFICACIÓN Y MEZCLA.

Dosificación:

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

La relación agua/cemento, para un cemento P-350, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

Resistencia característica a los 28 días en (kp/cm ²)	Relación máxima agua/cemento en peso.
100	0,91
5	0,74
175	0,67
200	0,62
250	0,53
300	0,47

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Arquitecto para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el ensayo Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

b) Variaciones en la dosificación

Las resistencias a la compresión calculadas a los 28 días, que se indican en tabla, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos que se ordene, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m³, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre los 15 y 26 °C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos. El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya

establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según indiquen los resultados obtenidos en los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada.

Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el Director de obra, estando obligado el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

c) Dosificación volumétrica

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

d) Medición de materiales, mezcla y equipo

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido

grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1m³ de capacidad y capacidades inferiores; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m³ o fracción adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haber transcurrido ¼ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de uno 60m por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

e) Hormigón premezclado

Puede emplearse siempre que:

- - La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- - La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.
- - El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:

- Mezcla en central:

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pié de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

f) Control

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

ENCOFRADOS

a) Requisitos generales

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en la vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha. Serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8cm del hormigón (expuesto a la intemperie o los hormigones que deban ser estancos al agua o aceite) y a una distancia mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro.

Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados

estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una faja de borde escuadrado de 2,5 cm (en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie).

Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Arquitecto podrá ordenar que sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Arquitecto. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

c) Revestimientos

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de

contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

COLOCACIÓN DE ARMADURAS

a) Requisitos Generales

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigido en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los planos del taller aprobado o cuya sección este reducida por la oxidación.

b) Planos de Taller

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Director de obra, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Director de obra revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. El Director de obra devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Director de obra por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Director de obra dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

c) Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

d) Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Dichos empalmes se escalonarán en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón H-175 y acero AEH-400 será como mínimo:

DIÁMETRO (mm)	EN TRACCIÓN (cm)	EN COMPRESIÓN (cm)
5	30	15
6	30	15
8	33	16
12	65	32
16	115	57
20	180	90
25	280	140

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

e) Protección del hormigón

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

a) Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de *hormigón segregado* durante el transporte.

b) Vertido

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente con lechada de cemento a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que pueda producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones. Se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método del vertido de hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará

removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniforme, exentos de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, de forma que se produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5cm aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Director de obra.

c) Vibrado

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m³/h. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón

endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

d) Juntas de Construcción

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al nuevo vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 por el diámetro si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm aproximadamente por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel.

Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con cemento puro de 2cm aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenos y vigas.

e) Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas, expuestas a la intemperie, se limpiará y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado (una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas) se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

f) Vertido de hormigón en tiempo frío

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C, o cuando en opinión del Arquitecto, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9°C para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3°C. (Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las 48 horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4°C). En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido oscile entre los 20 y 26°C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol

u otros materiales aislantes no convenientes. Cuando la temperatura sea de 10°C, o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

PROTECCIÓN Y CURADO

Se tendrá en cuenta la Norma EHE-08, artículo 71.6.

a) Requisitos Generales

El hormigón incluido en dicho artículo y al cual haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser un inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C durante

los periodos totales de curado que se especifican a continuación (el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado). Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario previa aprobación, para mantener en todos los casos la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10°C, y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El período de secado será como sigue:

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se

levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Director de obra.

ACABADOS DE SUPERFICIES

a) Requisitos Generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Arquitecto, prohibiéndose taparlas antes de este requisito. Después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará “In situ” y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

b) Acabado

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado normal:

- Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

- Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con frátas de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

4.2.3. ALBAÑILERÍA.

OBJETO.

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

MATERIALES

a) Arena

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuerte, resistente y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

b) Cemento

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

c) Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

d) Cal apagada

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustarán a la siguiente composición química: Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%. La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo Y de la Norma UNE-411068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

MORTERO

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

TIPO MORTERO	CEMENTO P-250	CAL AÉREA TIPO II	CAL HIDRÁULICA TIPO II	ARENA
M-5 a	1	-	-	12
M-5 b	1	2	-	15
M-10 a	1	-	-	10
M-10 b	1	2	-	12

M-20 a	1	-	-	8
M-20 b	1	2	-	10
M-20 c	-	-	1	3
M-40 a	1	-	-	6
M-40 b	1	1	-	7
M-80 a	1	-	-	4
M-80 b	1	½	-	4
M-100 a	1	-	-	3
M-100 b	1	½	-	3

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm².

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de ésta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

4.2.4. CUBIERTAS.

OBJETO

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

GENERALIDADES

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

CUBIERTAS CON CABALLETE

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas:

NTE-QTF, NTE-QTG, NTE-QTL, NTE-QTP, NTE-QTE, NTE-QTS, NTE-QTT, NTE-QTZ, según su tipo.

1.- Elementos estructurales para formar las pendientes.

Estos elementos podrán ser de cerchas metálicas, hormigón armado, o tabiquillos (“a la palomera”).

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.

Cuando las pendientes de cubierta se efectúen de fábrica, éstas estarán compuestas por tabiquillos paralelos de ladrillo hueco sencillo cada 60 cm.

Las limahoyas y limatesas se efectuarán con muretes de tabicón hueco doble, cogidos con mortero de cemento, dejando los mismos mechinales para la aireación de la cámara que en ésta se forma.

2. Tableros para la formación de los faldones.

Estos tableros estarán formados por tres vueltas de rasilla, la primero tomada con yeso, y las otras dos con mortero de cemento.

También podrán formarse con elementos prefabricados de hormigón aligerado u otros que existan en el mercado, previamente aprobados cualquiera de estos, por la Dirección Facultativa.

En su montaje y como punto imprescindible en cualquier tipo, deberá quedar lo suficientemente anclado, para evitar movimientos o deformaciones, así como macizadas o enlechadas las juntas de los mismos.

3. Impermeabilización.

En caso de que no se especifique en los planos del proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación.

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de 2cm de mortero hidrófugo. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

4. Material de cubrición.

Para este tipo de cubiertas los materiales a emplear serán de panel tipo sándwich con poliuretano como aislante y chapa lacada a ambos lados.

En aquél tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

4.2.5. FONTANERÍA.

OBJETO

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, dispositivos y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para completar el trabajo de fontanería interior, incluyendo todos los elementos de equipo especial especificados en esta sección, todo ello completo y de estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de condiciones y planos correspondientes con sujeción a los términos y condiciones del contrato.

GENERALIDADES

Planos

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto,

presentara tan pronto como sea posible al Director de obra para su aprobación los detalles de tales variaciones, así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del Director de obra.

Pliego de Condiciones

No se pretende en los Pliegos abarcar todos y cada uno de los detalles de construcción y equipo. El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para acabar totalmente el trabajo, completo, estén o no dichos detalles particularmente indicados o especificados.

Productos normales

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad en sitio visible una placa con el nombre y dirección del fabricante y número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Variaciones en los Pliegos de Condiciones

Los productos de cualquier fabricante de garantía, dedicado normalmente a la producción comercial de equipo de fontanería, no se excluirán basándose en pequeñas diferencias, siempre que dicho equipo se ajuste en sus características comerciales a los requisitos que se especifican en este Pliego de Condiciones (respecto a materiales, capacidad y funcionamiento). El Contratista entregará una relación que contenga una descripción completa de todos aquellos elementos del equipo de fontanería que se propone suministrar y que no se ajusten a lo especificado en el Pliego de Condiciones, así como las excepciones o reparos que se puedan poner al mismo. El hecho de no entregar tal relación se interpretará en el sentido de que el Contratista está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego de Condiciones.

Relaciones de material y equipo

Tan pronto como sea posible y dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de iniciar la instalación de cualquier material, aparato o equipo, se someterá a la aprobación del Arquitecto una lista completa de los

materiales, aparatos y equipo que se proponen para la instalación. Esta lista incluirá datos de catálogo, diagramas, curvas de rendimiento de bomba, planos de taller, y cualesquiera otros datos descriptivos que pudiera pedir el Director de obra. Se rechazarán cualesquiera elementos de materiales o equipo contenidos en la lista que no se ajusten a los requisitos especificados en el Pliego de Condiciones.

Protección durante la Construcción

Los aparatos, materiales y equipo que se instalen de acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones se protegerán durante el periodo de construcción con el fin de evitar daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o elementos mecánicos o de cualquier otra cosa. Los aparatos se cubrirán debidamente y los extremos abiertos de los tubos con casquetes o tapones. Se inspeccionarán cuidadosamente y se limpiarán por completo antes de su instalación en el interior de todos los sifones, válvulas, accesorios, tramos de tubería, etc. A la terminación de todo el trabajo se limpiarán totalmente los aparatos, equipo y materiales y se entregarán en condiciones satisfactorias para el Director de obra.

Conexiones a los aparatos

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para efectuar las conexiones a los sistemas de fontanería de todos los aparatos y equipo que las precisen, especificadas en la presente Sección, en otras Secciones del Pliego de Condiciones o se indiquen en los planos. Se preverá la instalación de depósitos de agua en cubierta, que llevarán un tubo independiente de desagüe de sección 1½", con limpieza fácil. De ellos habrá una acometida de agua, con llave para alimentación del sistema de calefacción.

Terminación de las tuberías de agua y desagüe

Se prolongarán hasta puntos a 2m de distancia fuera del edificio, en cuyos lugares se cerrarán con bridas ciegas o tapones y quedarán preparados para efectuar la conexión a los sistemas exteriores de servicios, si tales sistemas no hubieran quedado terminados. Si antes que se efectúe la conexión a los servicios se hubiesen tapado las zanjas o se hubiese cubierto de otro modo las tuberías, se marcarán los lugares donde se encuentren los extremos de cada tubería por medio de estacas u otros medios aceptables. El

Contratista suministrará y colocará los contadores de agua y un grifo de comprobación, inmediato al contador, accionado por llave macho.

Rozas

Las rozas o cortes en la construcción se efectuarán solamente con el permiso previo por escrito del Arquitecto. Los daños al edificio, tuberías, cables, equipos, etc. producidos como consecuencia de dichos cortes, se repararán por mecánicos expertos de la rama correspondiente, sin cargo adicional para el Propietario.

Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.

Se fijarán las instrucciones impresas de funcionamiento y mantenimiento de cada elemento del equipo en los lugares que designe el Director de obra. Dichas instrucciones irán plastificadas.

Lista de piezas y de precios

Con cada elemento de equipo suministrado por un fabricante se suministrarán dos copias de la lista de piezas de repuesto, las listas de precios y manuales de funcionamiento, además de los datos de catálogo y planos de taller necesarios.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Aspecto

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado, se colocarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tuberías se instalarán paralelos o en ángulos rectos a los elementos estructurales del edificio, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros contratistas. En general, toda tubería suspendida se instalará lo más cerca posible del techo o estructura superior, o como se indique.

Dilatación y contracción de las tuberías

Se deberán tomar medidas a través del sistema completo para permitir la dilatación y contracción de las tuberías. Se instalarán anclajes en los puntos medios de los tendidos horizontales para forzar la dilatación por igual en ambos lados.

Instalación

Todas las válvulas, registro de limpieza, equipo, accesorios, dispositivos, etc. se instalarán de forma que sean accesibles para su reparación y sustitución.

VÁLVULAS

La situación de las válvulas principales será la que se indica en los planos. Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles o se suministrarán paneles de acceso. No se instalará ninguna válvula con su vástago por debajo de la horizontal. Todas las válvulas estarán diseñadas para una presión nominal de trabajo de 8,8 Kg/cm² o presiones superiores, excepto cuando se especifique de distinta manera en los planos.

4.2.6. CALEFACCIÓN.

OBJETO

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de todas las instalaciones, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para la instalación completa de los sistemas de calefacción y ventilación, con inclusión de los elementos de equipo especial que se especifican más adelante, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones, los planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del contrato.

GENERALIDADES.

Planos

Los planos de contrato indicarán la extensión y disposición general de los trabajos de calefacción. Si el Contratista estimase necesario apartarse de lo establecido en muchos planos, presentará a la aprobación del Director de obra, tan pronto como sea posible, los detalles de tales modificaciones y las causas que las justifiquen. No se efectuará modificación alguna sin la previa aprobación por escrito del Director de obra.

Pliego de Condiciones

No se pretende que este Pliego de Condiciones contenga todos los detalles de construcción o equipo. El Contratista de la presente Sección de este Pliego suministrará

e instalará todos los elementos que sean necesarios para la completa ejecución del trabajo, estén o no dichos detalles indicados o especificados taxativamente.

Productos normales

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad empleada para el servicio a que se destinen y consistirán en productos de fabricantes acreditados. Cada componente principal del equipo llevará el nombre y dirección del fabricante y el número de catálogo en una placa identificadora firmemente fijada en lugar bien visible. No será admisible que únicamente lleven la placa del agente distribuidor.

Diferencias en el Pliego de Condiciones

No se rechazará basándose en diferencias de pequeña importancia el producto de cualquier fabricante acreditado, habitualmente dedicado a la fabricación comercial de equipo de calefacción, siempre que este cumpla con todos los requisitos esenciales referentes a materiales de este Pliego. El Contratista presentará una relación donde se hará descripción completa de todos los detalles en los que el equipo que se propone suministrar difiere del Pliego de Condiciones, así como de cualquier salvedad que a dicho Pliego pueda ponerle. Si no presentase tal relación se entenderá que está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego.

Relación de material y equipo

Tan pronto como sea posible dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de dar comienzo a la instalación del material, equipo o dispositivo alguno, se presentará a la aprobación del Director de obra una relación completa de los materiales, equipo y dispositivos que se proponen instalar. La relación comprenderá datos de catálogo, diagramas, gráficos de las bombas, planos de taller y cualquier otra información descriptiva que el Director de obra necesite. Se rechazará cualquier material o equipo que no cumpla con los requisitos del Pliego.

Protección

Se cuidará la protección durante el periodo de construcción para evitar daños debidos a la suciedad, agua, agentes químicos o mecánicos u otra clase de perjuicios del equipo, materiales y dispositivos instalados según esta Sección del Pliego. Se protegerá

el equipo y todas las aberturas de las tuberías se cerrarán con casquetes o tapones. Se inspeccionará cuidadosamente el interior de cada válvula, accesorio, tramo de tubería, etc. y se limpiarán perfectamente antes de su instalación. A la terminación del trabajo se limpiarán a la perfección el equipo y materiales y se entregará en condiciones satisfactorias para el Director de obra.

Conexiones al equipo

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para conectar a los sistemas de calefacción todo el equipo que necesiten las conexiones que se especifiquen en este Pliego o en otras secciones del mismo o se indiquen en los planos.

Rozas

Solo se efectuarán rozas en la construcción con el permiso del Director de obra. Los daños que se produzcan en el edificio, tuberías, tendido eléctrico, equipo, etc., como consecuencia de las rozas efectuadas para la instalación, se repararán sin gasto adicional alguno para el propietario por mecánicos especializados en el trabajo que se refiera.

Sustituciones

Los materiales y equipos aquí especificados son considerados como de primera calidad y adecuados para el uso a que se destinan. Podrán ser aprobadas sustituciones de los mismos mediante peticiones por escrito, acompañadas de la información completa relativa a la sustitución, que sean hechas al Director de obra. Cuando una petición de sustitución para un elemento o partida determinada haya sido denegada, tal partida o equipo será suministrado conforme se especifica.

Calidad de los materiales

Todos los elementos del equipo, accesorios y partes componentes de los distintos sistemas serán nuevos y adecuados para el servicio a que se destinan. Además estarán exentos de defectos en el material y la mano de obra. Todo el trabajo que, dentro del periodo de dos años después de la aceptación del sistema se descubra que es defectuoso, será reemplazado, sin costo alguno para la Propiedad.

Mano de obra

Todos los operarios serán expertos en sus profesiones y estarán capacitados para realizar trabajo de primera calidad. Los aprendices trabajarán solamente bajo la supervisión directa de los oficiales mecánicos.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Todas las tuberías serán cortadas con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar y se colocarán en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalarán de modo que puedan dilatarse y contraerse libremente sin daño para las mismas ni para otros trabajos. Las tuberías metálicas se cortarán con herramientas cortadoras de tuberías, se escariarán para eliminar las rebabas y para conservar el diámetro total de las mismas. Todos los cambios de tamaño se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de piezas especiales, excepto cuando se trate de tuberías de hasta 2 pulgadas inclusive de tamaño en cuyo caso se permitirá el doblado de las mismas siempre que se utilice una maquina hidráulica de doblar y se eviten deformaciones, depresiones o arrugas. Las conexiones de las tuberías al equipo estarán de acuerdo con los detalles de los planos o se ejecutarán en la forma ordenada por el Director de obra.

4.2.7. ELECTRICIDAD.

OBJETO

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de todo el equipo, la mano de obra y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de la distribución de alumbrado, según se indica en los planos y se especifica en la presente Sección del Pliego de Condiciones.

CONDICIONES GENERALES

Materiales y mano de obra

Todos los materiales y mano de obra deberán cumplir las condiciones y normas dadas en las secciones aplicables en este Pliego de Condiciones y el RBT - 02”

Productos normales

Las partidas más importantes del equipo eléctrico deben ser de la mejor calidad usada con el propósito según la práctica comercial y debiendo ser producto de un fabricante acreditado. Cada uno de los componentes principales del equipo, tales como aparatos de luz, paneles e interruptores, deberán tener el nombre del fabricante y el número de catálogo estampado en el equipo.

Conductos

Los conductos rígidos serán de acero con soldadura continua y sin aislamiento interior, para instalaciones en interiores y galvanizadas para instalaciones exteriores, subterráneas o cuando hayan de ir empotrados en las losas de pisos. Los conductos se construirán de acero dulce y serán adecuados para su doblado en frío por medio de una herramienta dobladora de tubos. Ambos extremos de tubo serán roscados, y cada tramo de conducto irá provisto de su manguito. El interior de los conductos será liso, uniforme y exento de rebabas.

Si el proyecto lo indicase, podrán ser también de PVC, estanco, estable hasta 60 °C y no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos.

Todos los accesorios, manguitos, contratueras, tapones roscados, cajas de inspección, cajas de empalmes y salida, serán de acero o PVC, según los casos. Tanto en instalaciones empotradas como al descubierto, las cajas podrán ser de aluminio. Se eludirá la instalación de características Bergman, empleándose las cajas de aluminio o material galvanizado cuando vayan empotradas en cuyo caso el empalme con los manguitos y cajas se soldará para conseguir el más absoluto hermetismo.

Conductores

Los conductores se fabricarán de cobre electrolítico de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98% al 100%.

Todos los conductores de cobre irán provistos de baño de recubrimiento de estaño. Este recubrimiento deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da forma de círculo de diámetro equivalente a 20 ó 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una

solución de ácido hidrociorhídrico del 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

El aislamiento de goma con revestimiento de algodón trenzado de los conductores consistirá en una mezcla de goma virgen resistente al calor, equivalente al 35 por 100 en peso, un máximo de un 5 por 100 de resina y un máximo de 3,5 por 100 de azufre, de una resistencia mínima a la rotura de 80 Kg/cm². L a temperatura normal de trabajo del cobre sin que produzcan daños al aislamiento será de 70° a 75 °C. El aislamiento no modificará las características mecánicas en más de un 15 por 100 después de 200 horas a 78°C. El acabado exterior de los conductores consistirá en algodón trenzado impregnado con barniz. El barniz no se ablandará a una temperatura de 60 °C, ni en las vueltas adyacentes del hilo mostrarán tendencia a aglutinarse unas con otras.

La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm², hasta 15 A excepto en los casos de centralización de reactancias en los que las uniones de las mismas con los puntos de luz correspondientes puedan ser de 1,5 mm².

Cinta aislante

La cinta aislante (de goma, fricción o plástico) tendrá una capacidad de aislamiento que exceda a 600 V.

Interruptores de alumbrado

Los interruptores de alumbrado serán del tipo pivote, de 15 a 250 V. de capacidad, con indicador de posición. Además del resorte que acciona el interruptor, el mecanismo de acondicionamiento incluirá medios mecánicos positivos de iniciación del movimiento que tiende a cerrar o abrir el circuito. El modelo será aprobado por el Director de obra.

Enchufes para uso general

Los enchufes para usos generales serán unidades de construcción compacta, cuerpo cerámico 10 a 250 V. de capacidad, tipo de puesta a tierra, montados al ras.

El modelo será aprobado por el Arquitecto.

Aparatos de iluminación

Todos los aparatos se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores, y lámparas y se instalarán de acuerdo con este Pliego de Condiciones Normales.

Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana o baquelita, cuando sea posible. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada al sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enrosque o desenrosque una lámpara. No se emplearán anillos de porcelana roscados para la sujeción de cualquier parte del aparato. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficientemente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no cause daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrán de forma que queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje de la lámpara, pero los conductores en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 1mm^2 . El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90° . La fabricación y tipo de los aparatos será según se muestra en los planos.

Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta a su interior.

Los tubos fluorescentes serán de base media de dos espigas, blanco, frío normal. Los tubos de 36 W tendrán una potencia de salida de 2.900 lúmenes como mínimo.

MANO DE OBRA

Conductos

El sistema de conductos se instalará según se indique en los planos y según sigue:

Los conductos se instalarán en forma que quede eliminada cualquier posible avería por recogida de condensación de agua y todos los tramos de conductos se dispondrán de manera que no se produzcan estancamientos o bolsas de agua siempre que sea posible. Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados, se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

Los tramos de conductos al descubierto se mantendrán separados a una distancia mínima de 150 mm de tramos paralelos de tubos de humos, de tuberías de vapor o de agua caliente, y dichos tramos de conductos se instalarán paralelos o perpendiculares a los muros, elementos estructurales o intersecciones de planos verticales y cielos rasos.

Se evitará siempre que sea posible todos los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas de un mismo tramo de conducto no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos, cuya suma exceda de 270° se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Los conductos que hayan sido cortados se escariarán cuidadosamente para eliminar las rebabas existentes. Todos los cortes serán escuadrados al objeto de que el conducto pueda adaptarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser firmemente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la

contratuera para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja. Las contratuercas y casquillos serán del tamaño adecuado al conducto usado. Los hilos de rosca serán similares a los hilos normales del conducto usado. Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavo Spit sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 Kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos. No se permitirán los tacos de madera insertos en la obra de fábrica o en el hormigón como base para asegurar los soportes de conductos.

Tomacorrientes

Los tomacorrientes se instalarán en los lugares indicados en los planos. El Contratista estudiará los planos generales del edificio en relación con el aspecto que rodea a cada tomacorriente, con el fin de ajustar su trabajo a los de otros oficios necesarios.

Interruptores

El Contratista instalará interruptores de alumbrado en los lugares indicados en los planos, según se ha especificado previamente.

4.3. DISPOSICIONES FINALES

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

5. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

5.1. INSTALACIONES AUXILIARES

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Fosa de cadáveres.
- Fosa de purines.
- Balsa de agua.
- Vallado perimetral con puerta de entrada y badén de desinfección.
- Caseta para controles y vestuarios.

5.2. ORDENANZA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de las obras serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1.971.

5.3. CONTROL DE LA OBRA

CONTROL DEL HORMIGÓN

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la “Instrucción EHE” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{ck}=250 \text{ kg/cm}^2$.
- Consistencia plástica y acero AEH-400N.
- El control de la obra será de nivel normal.

6. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE EN LOS PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Desde la entrada en vigor del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, y en cumplimiento de su artículo 1º. a) en las redacciones de Proyectos y la ejecución de las obras de construcción deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

DOCUMENTO 4:

PRESUPUESTO

ÍNDICE DE PRESUPUESTO

1. NAVE

1.1. CUADRO DE PRECIOS

1.2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

2. PRESUPUESTO DE MAQUINARIA

1.1 PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02RW020	m2	EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ. Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	0,62
		CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E02ES040	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	20,90
		VEINTE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
E02TT040	m3	Transporte vertedero dist. <20km carga mecánica Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,05
		NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
1.1	m3	EXC.Mecán. ZANJAS INST T.F. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia floja, i/pos- terior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación de p.p de costes indirectos.	20,90
		VEINTE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES			
SUBCAPÍTULO 2.1 SOLERAS			
E04SE010	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	6,54
SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
E04SA010	m2	SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x8 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	12,70
DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 2.2 ZAPATAS PORTICOS			
E04CM090	m3	HORM. LIMP. HL-150/P/20 V. GRÚA Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.	217,78
DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
E04CA080	m3	H.ARM. HA-25/B/20IIa V.G.ENCOF. Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	209,51
DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 2.4 RIOSTRAS			
E04CM090	m3	HORM. LIMP. HL-150/P/20 V. GRÚA Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.	217,78
DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
E04CA120	m3	H.ARM. HA-25/B/20IIa V.B.ENCOF. Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	223,27
DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA			
3.1	ud	Jácena pórtico intermedio Jácena de hormigón prefabricado de pendiente 12% y sección T con canto variable. Pieza armada ligera para el aprovechamiento máximo de altura útil. Longitud de 14m. Peso 4.148kg. Instalación completa.	995,00
		NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS	
3.2	ud	Jácena pórtico hastial Jácena de hormigón prefabricado de pendiente 12% y sección en T con canto constante. Pieza armada ligera para el aprovechamiento máximo de altura útil. Longitud de 14m. Peso 5.264kg. Instalación completa.	1.050,00
		MIL CINCUENTA EUROS	
3.3	ud	Pilar hormigón prefabricado pilar hormigón armado prefabricado sección 400 x 400mm y una longitud de 5,50m. Empotramiento tipo cáliz en las zapata, y con terminación del tipo cabezal abierto para enjajar las jácenas. También dispondrán un tetón para encajar las riostras-canal colectoras de las aguas pluviales.	200,00
		DOSCIENTOS EUROS	
ALF072	m.l.	Vigueta pretensada VP-18,5. long 6m Vigueta pretensada tipo VP-18,5 de 6 metros de longitud. Fabricación, transporte y colocación incluidos. Para la sujeción y apoyo de la cubierta de la nave. Peso propio de 27kg/ml.	12,15
		DOCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
3.4	ml	Vigua riostra-canal Viga-riostra tipo cana en H para función colector de las aguas pluviales, al mismo tiempo que de cerramiento de la nave al apoyar la cubierta sobre ella.	15,00
		QUINCE EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 4 CERRAMIENTOS			
4.1	m2	bloques de termoarcilla 24 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24cm recibidos con cemento y rebozadas con co- tegran de color blanco proyectado a 2 caras. (naves y caseta)	52,00
		CINCUENTA Y DOS EUROS	
4.2	m2	bloques de termoarcilla 20	45,00
		CUARENTA Y CINCO EUROS	
4.3	u	Placa pref. homigón 2,4x5m e=24cm Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, rellenos de hormigón H-150 y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6.	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
4.4	u	Placa pref. homigón 2,4x5m e=20cm	33,00
		TREINTA Y TRES EUROS	
E09IFG100	m2	Cubierta agropanel 50mm. Agropanel tipo sándwich de 5 cm de grosor y cuyo peso propio es de 6 kg/m2. Doble chapa de acero de 0.6 mm de espesor, lacado por una cara y galvanizado por la otra. Relleno interno de 40 mm de poliuretano de densidad 40 kg/m3. Instalada y con los medios de sujeción necesarios.	23,00
		VEINTITRES EUROS	
5.1	m2	Placa alveolar prefabricada Placa alveolar de hormigón prefabricado rellena de poliuretano de alta densidad para conseguir un mayor aislamiento térmico. Espesor de 20 cm y longitud de 1230 mm	25,00
		VEINTICINCO EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 6 CARPINTERÍA Y ALICATADO			
U45GCA001	u	PUERTA PVC 1 HOJA 800 x 2100 Puerta fabricada en PVC enmarcada en aluminio lacado blanco. Herrajes en acero inoxidable. Medidas para hueco de 2150x850 Puede ser instalada para apertura a derecha o izquierda.	81,89
		OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
6.1	u	PUERTA PVC 2 HOJAS 1550 X 2100 Puerta fabricada en PVC enmarcada en aluminio lacado blanco. Herrajes en acero inoxidable. Medidas para hueco de 1600x2150	259,65
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
6.2	u	PUERTA GARAJE BATIENTE 2 HOJAS 4 x 4 m Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0.6mm sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical, montados a compresión soldados al cerco de la hoja. Panel de 40 mm de espesor. Se emplea para su fabricación chapa prelacada sobre acero galvanizado, según la norma EN-10142. El interior del panel está compuesto de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m³, exento de CFC y HCFC. Posee una puerta peatonal en el medio de 0,8x2 metros.	1.650,00
		MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS	
6.3	U	PUERTA PVC ENROLLABLE 3 x 3 m Gran rapidez de apertura y cerradura, evitando corrientes de aire. Con sector de PVC transparente para ver al otro lado y ganar luminosidad. Tirador en la entrada y salida de la sala para apertura de la puerta.	3.497,87
		TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
6.6	u	PUERTA ALUMINIO Y CRISTAL TIENDA 1 x 2.1 m	260,00
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS	
CSI004	Ud	Ventana corredera doble de PVC 1 x 2 m Ventana tipo guillotina de poliéster reforzado, con guías de acero galvanizado, de dimensiones 2 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios, Colocada.	109,28
		CIENTO NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
6.4	ud	Ventana corredera de PVC 1 x 1m Ventana tipo guillotina de poliéster reforzado, con guías de acero galvanizado, de dimensiones 1 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios, Colocada.	69,13
		SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
6.5	Ud	Ventana corredera de PVC 1 x 0.5m Ventana tipo guillotina de poliéster reforzado, con guías de acero galvanizado, de dimensiones 0,5 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios, Colocada.	47,13
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
GPT913	M2	mallá blanca antiinsectos cubre ventanas M2 mallá mosquitera, incolora, con una luz máxima inferior a 3mm, anclada mediante perfiles metálicos y tornillería a los laterales de la ventana. Medida la unidad totalmente colocada.	6,23
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
6.7	m2	Alicatado plaqueta gres 60x40 M2 Alicatado con azulejo de gres 60x40 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RP A-3	8,96
		OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E11MBA060	m2	Solado mármol gris macael Solado de mármol gris macael de 2 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, cama de arena de 2 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.	60,20
		SESENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
6.8	m2	Pintura Epoxi S/Hormigón M2 Pintura plástica de resinas epoxi i, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi i, diluido, plastecido con masilla especial y lijado de parches.	7,23
		SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 9 ELECTRICIDAD			
D27GA001	Ud	TOMA TIERRA (PICA) UD. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x40 mm ² . conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT18	42,97
		CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
9.1	ud	Fluorescente 2 x 58W instalado Pantalla estanca para 2 tubos fluorescentes T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 2 x 58W. Medidas: 125cm largo x 15cm ancho x 9cm alto. Instaladas.	39,00
		TREINTA Y NUEVE EUROS	
9.2	u	Fluorescente 1 x 58W instalado Pantalla estanca para 1 tubo fluorescente T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 1 x 58W. Medidas: 125cm largo x 8cm ancho x 9cm alto. Instaladas.	23,00
		VEINTITRES EUROS	
9.8	u	Fluorescente 1 x 36W instalado Pantalla estanca para 1 tubo fluorescente T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 1 x 36W. Medidas: 125cm largo x 8cm ancho x 9cm alto. Instaladas.	23,00
		VEINTITRES EUROS	
9.9	u	Foco led exterior 160W instalado Foco de cuerpo de aluminio de color negro. Potencia de 4 leds: 40W/led. Medidas: 481 x 356 x 92 mm Luminosidad: 14.400 Lm Eficiencia: 90 Lm/W Ángulo de luz de 120°, y vida útil de los led: >50.000 horas. Factor de protección IP-67.	70,00
		SETENTA EUROS	
9.3	UD	Base para enchufe monofásico Base para enchufe monofásico instalado, para motores de menos de 2000W. Con toma tierra lateral de 10/16A, superficial.	13,00
		TRECE EUROS	
9.4	ud	Interruptor simple	5,00
		CINCO EUROS	
9.5	ud	caja de conexiones Caja estanca rectangular, de superficie y con 10 entradas. Con tapa con tornillos, está fabricado en termoplástico y está recomendado tanto para interior como exterior. Medidas: 115 x 165 x 70 cm.	4,00
		CUATRO EUROS	
E1028	MI	Conductor elect.2 X 2,5mm² + 1 x 2,5 (protecc) Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2.5 mm ² de sección nominal mínima, en montaje superficial aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro.	3,26
		TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
9.6	ml	Conductor elect 2 x 1,5mm² + 1 x 1,5 (protecc) Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1.5 mm ² de sección nominal mínima, en montaje superficial aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro.	3,31
		TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
9.10	ml	Conductor elect.2 X4mm2 + 1 x 2,5 (protecc)	3,43
		TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D27JL105	MI	Conductor elect. 3X1,5 MM2 (0,6/1Kv) ML. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,97
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
9.7	UD	CGMP 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 32A (III+N); 2PIAS de 20A (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.	438,61
		CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
E17BCM010	ud	Módulo un contador monofásico Módulo para un contador monofásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).	82,63
		OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
9.11	ud	Módulo un contador trifásico Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP40 e IK09.	196,90
		CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
9.12	ud	Caja Gral Protección 125A (TRIF) Ud. Caja general de protección 125A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 125A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-B-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08	122,85
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
9.13	ud	Caja I.C.P. (4P) Ud. Caja I.C.P. (4P) SK E-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT17	10,96
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
9.14	ud	PIA 2x6A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 6A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA	11,93
		ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
9.15	ud	PIA 2x10A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 10A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA	13,81
		TRECE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
9.16	ud	PIA 2x16A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 16A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA	14,04
		CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
9.17	ud	PIA 2x32A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 32A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA	16,65
		DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
9.18	ud	PIA 2x40A U.d. interruptor magnetotérmico bipolar 40A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA	19,75
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
9.19	ud	Interr. diferencial II/20A/30mA Interruptor diferencial instalado, corriente 20A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 30 mA, tripolar	76,00
		SETENTA Y SEIS EUROS	
9.20	ud	Interr. diferencial II/32A/30mA Interruptor diferencial instalado, corriente 32A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 30 mA, tripolar	85,00
		OCHENTA Y CINCO EUROS	
9.21	ud	Interr. diferencial II/20A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 20A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tripolar	131,50
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
9.22	ud	Interr. diferencial II/40A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 40A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tripolar	149,86
		CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
9.23	ud	Interr. diferencial II/50A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 50A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tetrapolar	161,63
		CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA			
10.1	m	TUBERIA POLIETILENO 28mm MI. Tubería polietileno de alta densidad y flexible de 28mm y 10 atm. i/p.p de piezas especiales, totalmente instalada enterrada en suelo mediante una zanja, según CTE/DB-HS4 suministro de agua.	3,20
		TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
10.2	m	TUBERIA POLIETILENO 22mm MI. Tubería polietileno de alta densidad y flexible de 22mm y 10 atm. i/p.p de piezas especiales, totalmente instalada enterrada en suelo mediante una zanja, según CTE/DB-HS4 suministro de agua.	2,11
		DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
E20AL020	ud	Acometida red 28 mm.polietil. Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 28 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 40-3/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	36,62
		TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E20CIC020	ud	Contador centralizado 28 mm Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	105,77
		CIENTO CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
IASEOACAB01	Ud	Aseo completo	626,07
		SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
E21ADC030	ud	P.ducha chapa 70x70x13,5 col. 1,6 mm. Plato de ducha de acero esmaltado, de 70x70x13,5 cm. de 1,6 mm., color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., instalada y funcionando.	93,54
		NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E21ALA060	ud	Lav.70x56 c/ped. s.media bla. Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	165,46
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E21ANB010	ud	Inod.t.bajo compl. s.normal col. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	173,84
		CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E21FA090	ud	Freg.rec.80x50 2 senos g.mmdo. Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monomando mod. Monotech plus de RS, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	158,88
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E22CF010	ud	Calentador 80 litros Caldera fundición de 18.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.	295,69
		DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E20VRF030	ud	Llave de esfera de 3/4" 20 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	11,60
		ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E20VRF040	ud	Llave de esfera de 1" 25 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	14,67
		CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO			
E03OE010	m.	Tubería Evac. PVC 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de diámetro 150 mm. y 3,2mm de espesor, con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	19,95
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E03OEP120	m.	Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	16,74
		DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.1	ml	Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	15,38
		QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11.4	ml	Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 40mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 40 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	14,37
		CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E03ALA010	ud	Arqueta ladri.pie/bajante 38x38x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	63,28
		SESENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E03ALR020	ud	Arqueta ladri.registro 38x38 cm. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	56,40
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E03ALR040	ud	Arqueta ladri.registro 38x51 cm. Arqueta de registro de 38x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	68,26
		SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
E03EUF020	ud	Sum.sif.fund.c/rej.fund.200x200 mm Sumidero sifónico de fundición de 200x200 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 40 mm.; para recogida de aguas de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	12,66
		DOCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
11.3	u	Bote sifónico PVC 110 mm Ud. Bote sifónico de 110 mm 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalado según CTE/DB-HS5 evacuación de aguas	14,51
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
11.2	m	Bajante PVC D.100mm MI. Bajante de PVC para aguas pluviales de 100 mm de diámetro, fijada con abrazaderas de soporte, i/p.p de codos y piezas especiales necesarias para su instalación, medios auxiliares y de seguridad, totalmente colocado según CTE/DB/HS5 evacuación de aguas.	26,08
		VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 12 SISTEMA CONTRA INCENDIOS			
12.1	u	EXTINTOR CO2 Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 89B para extinción defuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-S14, totalmente instalado.	72,00
		SETENTA Y DOS EUROS	
E26FEA050	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/183B/C, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	61,53
		SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E26FJ010	ud	SEÑAL POLIESTIRENO 210x297 mm.NO FOTOL. Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO SEGYSAL01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SS34	Ud	CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	3,17
		TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SS35	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada C.E.	12,80
		DOCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
SS36	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada C.E.	19,56
		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SS37	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada C.E.	13,78
		TRECE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SS38	Ud	PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada C.E.	14,44
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SS39	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada C.E.	35,38
		TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SS40	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.	11,82
		ONCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SS41	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas C.E.	2,63
		DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SS42	Ud	GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas C.E.	13,24
		TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
SS43	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,96
		DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SS44	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,72
		CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SS45	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	8,21
		OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
SS46	Ud	MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado C.E.	14,77
		CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SS47	Ud	IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado C.E.	7,49
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SS48	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado C.E.	15,30
		QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
SS49	Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada C.E.	49,23
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
SS50	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada C.E.	19,69
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SS51	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada C.E.	69,59
		SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SS52	Ud	ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.	27,68
		VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SS53	Ud	APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	66,18
		SESENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SS54	Ud	CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polímidas revestidas de PVC, homologada C.E.	5,42
		CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SS55	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.	18,15
		DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SS56	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada C.E.	34,79
		TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SS57	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado C.E.	22,98
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SS58	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas C.E.	12,47
		DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SS59	Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas C.E.	26,91
		VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
SS60	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas C.E.	25,07
		VEINTICINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
SS61	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas C.E.	25,61
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SS62	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO U.d. Par de rodilleras de caucho, homologadas C.E.	13,07
TRECE EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO SEGYSAL02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SS28	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE U.d. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	41,75
CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SS29	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. U.d. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	30,99
TREINTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS30	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE U.d. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,79
CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS31	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	7,62
SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS32	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,37
UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS25	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE U.d. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	41,75
CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SS26	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE U.d. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,52
CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS27	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE U.d. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	49,48
CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO SEGYSAL03 INSTALACIONES ELECTRICAS			
U51050	Ud	Interruptor diferencial para ins Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30m de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	28,65
		VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U51012	Ud	Transformador de seguridad de 24 Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.	95,11
		NOVENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
SS8	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	103,45
		CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO SEGYSAL04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SS1	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. 2 meses de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	324,45
		TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SS5	Ud	ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	111,57
		CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SS11	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	13,05
		TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
SS12	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,82
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SS13	Ud	JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	5,16
		CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
SS15	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48,37
		CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SS16	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	5,17
		CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO SEGYSAL05 INSTALACIONES MEDICAS			
SS22	Ud	BOTIQUIN DE OBRA U.d. Botiquin de obra instalado.	22,29
		VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
SS23	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN U.d. Reposición de material de botiquín de obra.	42,81
		CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
SS24	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES U.d. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7,06
		SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO SEGYSAL06 REQUISITOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
D41IA001	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	58,85
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41IA020	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,06
		TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. U.d. Reconocimiento médico obligatorio.	48,33
		CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

1.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
E02RW020	m2	EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ. Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
M08NM020	0,010 h.	Motoniveladora de 200 CV	62,00	0,62	
TOTAL PARTIDA.....					0,62
E02ES040	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,950 h.	Peón ordinario	14,55	13,82	
M05EC110	0,150 h.	Minix cavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	32,96	4,94	
M08RI010	0,750 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,85	2,14	
TOTAL PARTIDA.....					20,90
E02TT040	m3	Transporte vertedero dist. <20km carga mecánica Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 cv	39,67	1,59	
M07CB030	0,190 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	36,66	6,97	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,49	0,49	
TOTAL PARTIDA.....					9,05
1.1	m3	EXC.Mecán. ZANJAS INST T.F. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación de p.p de costes indirectos.			
O01OA070	0,950 h.	Peón ordinario	14,55	13,82	
M05EC110	0,150 h.	Minix cavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	32,96	4,94	
M08RI010	0,750 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,85	2,14	
TOTAL PARTIDA.....					20,90

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES					
SUBCAPÍTULO 2.1 SOLERAS					
E04SE010	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pi-són.			
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	14,55	2,91	
P01AG130	0,165 m3	Grava 40/80 mm.	22,00	3,63	
TOTAL PARTIDA.....					6,54
E04SA010	m2	SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x8 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.			
E04SE090	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20lla EN SOLERA	106,68	10,67	
E04AM020	1,000 m2	MALLA 15x15 cm. D=8 mm.	2,03	2,03	
TOTAL PARTIDA.....					12,70
SUBCAPÍTULO 2.2 ZAPATAS PORTICOS					
E04CM090	m3	HORM. LIMP. HL-150/P/20 V. GRÚA Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según nor-mas NTE , EHE y CTE-SE-C.			
E04CM040	2,000 m3	HORM.LIMPIEZA HL-150/P/20 V.MAN	101,52	203,04	
M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 t/m.	36,84	14,74	
TOTAL PARTIDA.....					217,78
E04CA080	m3	H.ARM. HA-25/B/20lla V.G.ENCOF. Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.			
E04CA060	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/20lla V.GRÚA	163,76	163,76	
E04CE020	2,500 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	18,30	45,75	
TOTAL PARTIDA.....					209,51
SUBCAPÍTULO 2.4 RIOSTRAS					
E04CM090	m3	HORM. LIMP. HL-150/P/20 V. GRÚA Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según nor-mas NTE , EHE y CTE-SE-C.			
E04CM040	2,000 m3	HORM.LIMPIEZA HL-150/P/20 V.MAN	101,52	203,04	
M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 t/m.	36,84	14,74	
TOTAL PARTIDA.....					217,78
E04CA120	m3	H.ARM. HA-25/B/20lla V.B.ENCOF. Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, por me-dio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.			
E04CA100	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/20lla V.BOMBA	177,52	177,52	
E04CE020	2,500 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	18,30	45,75	
TOTAL PARTIDA.....					223,27

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA					
3.1	ud	Jácena pórtico intermedio Jácena de hormigón prefabricado de pendiente 12% y sección T con canto variable. Pieza armada ligera para el aprovechamiento máximo de altura útil. Longitud de 14m. Peso 4.148kg. Instalación completa.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					995,00
3.2	ud	Jácena pórtico hastial Jácena de hormigón prefabricado de pendiente 12% y sección en T con canto constante. Pieza armada ligera para el aprovechamiento máximo de altura útil. Longitud de 14m. Peso 5.264kg. Instalación completa.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					1.050,00
3.3	ud	Pilar hormigón prefabricado pilar hormigón armado prefabricado sección 400 x 400mm y una longitud de 5,50m. Empotramiento tipo cáliz en las zapata, y con terminación del tipo cabezal abierto para enjajar las jácenas. También dispondrán un tetón para encajar las riostras-canal colectoras de las aguas pluviales.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					200,00
ALF072	m.l.	Vigueta pretensada VP-18,5. long 6m Vigueta pretensada tipo VP-18,5 de 6 metros de longitud. Fabricación, transporte y colocación incluidos. Para la sujeción y apoyo de la cubierta de la nave. Peso propio de 27kg/ml.			
AL0021	1,000 m	Vigueta Pretensada	10,00	10,00	
Q049	0,090 H	Camión grúa hasta 10Tm	20,00	1,80	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	11,80	0,35	
TOTAL PARTIDA.....					12,15
3.4	ml	Viga riostra-canal Viga-riostra tipo cana en H para función colector de las aguas pluviales, al mismo tiempo que de cerramiento de la nave al apoyar la cubierta sobre ella.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					15,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 CERRAMIENTOS					
4.1	m2	bloques de termoarcilla 24 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24cm recibidos con cemento y rebozadas con cotegran de color blanco proyectado a 2 caras. (naves y caseta)			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		52,00
4.2	m2	bloques de termoarcilla 20			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		45,00
4.3	u	Placa pref. homigón 2,4x5m e=24cm Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, rellenos de hormigón H-150 y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		35,00
4.4	u	Placa pref. homigón 2,4x5m e=20cm			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		33,00
E09IFG100	m2	Cubierta agropanel 50mm. Agropanel tipo sándwich de 5 cm de grosor y cuyo peso propio es de 6 kg/m2. Doble chapa de acero de 0.6 mm de espesor, lacado por una cara y galvanizado por la otra. Relleno interno de 40 mm de poliuretano de densidad 40 kg/m3. Instalada y con los medios de sujeción necesarios.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		23,00
5.1	m2	Placa alveolar prefabricada Placa alveolar de hormigón prefabricado rellena de poliuretano de alta densidad para conseguir un mayor aislamiento térmico. Espesor de 20 cm y longitud de 1230 mm			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		25,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 CARPINTERÍA Y ALICATADO					
U45GCA001	u	PUERTA PVC 1 HOJA 800 x 2100 Puerta fabricada en PVC enmarcada en aluminio lacado blanco. Herrajes en acero inoxidable. Medidas para hueco de 2150x850 Puede ser instalada para apertura a derecha o izquierda.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					81,89
6.1	u	PUERTA PVC 2 HOJAS 1550 X 2100 Puerta fabricada en PVC enmarcada en aluminio lacado blanco. Herrajes en acero inoxidable. Medidas para hueco de 1600x2150	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					259,65
6.2	u	PUERTA GARAJE BATIENTE 2 HOJAS 4 x 4 m Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0.6mm sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical , montados a compresión soldados al cerco de la hoja. Panel de 40 mm de espesor. Se emplea para su fabricación chapa prelacada sobre acero galvanizado, según la norma EN-10142. El interior del panel está compuesto de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m³, exento de CFC y HCFC. Posee una puerta peatonal en el medio de 0,8x2 metros.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					1.650,00
6.3	U	PUERTA PVC ENROLLABLE 3 x 3 m Gran rapidez de apertura y cerradura, evitando corrientes de aire. Con sector de PVC transparente para ver al otro lado y ganar luminosidad. Tirador en la entrada y salida de la sala para abertura de la puerta.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					3.497,87
6.6	u	PUERTA ALUMINIO Y CRISTAL TIENDA 1 x 2.1 m	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					260,00
CSI004	Ud	Ventana corredera doble de PVC 1 x 2 m Ventana tipo guillotina de poliester reforzado, con guías de acero galvanizado,de dimensiones 2 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios. Colocada.			
T210031	1,000 Ud	Ventana poliester de 1 x 2m.	101,14	101,14	
O004	0,225 H	Oficial primera	13,21	2,97	
O008	0,225 H	Peón ordinario	18,19	4,09	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	108,20	1,08	
TOTAL PARTIDA.....					109,28
6.4	ud	Ventana corredera de PVC 1 x 1m Ventana tipo guillotina de poliester reforzado, con guías de acero galvanizado,de dimensiones 1 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios. Colocada.			
O004	0,225 H	Oficial primera	13,21	2,97	
O008	0,225 H	Peón ordinario	18,19	4,09	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	7,10	0,07	
6.4.1	1,000 ud	Ventana poliester de 1 x 1m.	62,00	62,00	
TOTAL PARTIDA.....					69,13

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.5	Ud	Ventana corredera de PVC 1 x 0.5m Ventana tipo guillotina de poliester reforzado, con guias de acero galvanizado,de dimensiones 0,5 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios. Colocada.			
O004	0,225 H	Oficial primera	13,21	2,97	
O008	0,225 H	Peón ordinario	18,19	4,09	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	7,10	0,07	
6.5.1	1,000 ud	Ventana poliester de 1 x 0,5m.	40,00	40,00	
TOTAL PARTIDA.....					47,13
GPT913	M2	mallá blanca antiinsectos cubre ventanas M2 mallá mosquitera, incolora, con una luz máxima inferior a 3mm, anclada mediante perfiles metálicos y tornilleria a los laterales de la ventana. Medida la unidad totalmente colocada.			
KJH01	0,065 H	Cuadrilla	3,64	0,24	
KJH02	1,000 M2	Malla mosquitera	5,66	5,66	
KJH03	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	6,57	0,13	
KJH04	0,030 %H	Mano de obra indirecta	6,57	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					6,23
6.7	m2	Alicatado plaqueta gres 60x40 M2 Alicatado con azulejo de gres 60x40 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RP A-3			
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	14,55	3,64	
6.7.1	1,000 m2	Plaqueta gres 60x40	3,30	3,30	
A01MA140	0,030 m3	Mortero cemento 1/6 c/ a.miga	56,48	1,69	
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,17	0,24	
A01AL090	0,001 m3	Lechada cem. blanco bl-v 22,5	88,06	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					8,96
E11MBA060	m2	Solado mármol gris macael Solado de mármol gris macael de 2 cm., recibido con mortero de cemento CEM I/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, cama de arena de 2 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.			
O01OB070	0,380 h.	Oficial cantero	13,03	4,95	
O01OB080	0,380 h.	Ayudante cantero	12,36	4,70	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	14,55	3,64	
P08AB030	1,000 m2	Mármol gris macael 2 cm.	38,46	38,46	
A01MA140	0,030 m3	Mortero cemento 1/6 c/ a.miga	56,48	1,69	
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,17	0,24	
A01AL090	0,001 m3	Lechada cem. blanco bl-v 22,5	88,06	0,09	
P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco bl-v 22,5 sacos	116,78	0,12	
P08PA010	1,000 m2	Pulido y abrill. in situ mármol	6,31	6,31	
TOTAL PARTIDA.....					60,20
6.8	m2	Pintura Epoxi S/Hormigón M2 Pintura plástica de resinas epoxi i, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi i, diluido, plastecido con masilla especial y lijado de parches.			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					7,23

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 9 ELECTRICIDAD					
D27GA001	Ud	TOMA TIERRA (PICA) UD. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x40 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT18			
U01FY63	0,500 Hr	Oficial primera electricista	13,36	6,68	
U01FY63Q	0,500 Hr	Ayudante electricista	11,79	5,90	
U30GA010	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	7,69	7,69	
U30GA001	15,000 MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,43	21,45	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	41,70	1,25	
TOTAL PARTIDA.....					42,97
9.1	ud	Fluorescente 2 x 58W instalado Pantalla estanca para 2 tubos fluorescentes T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 2 x 58W. Medidas: 125cm largo x 15cm ancho x 9cm alto. Instaladas.			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA.....					39,00
9.2	u	Fluorescente 1 x 58W instalado Pantalla estanca para 1 tubo fluorescente T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 1 x 58W. Medidas: 125cm largo x 8cm ancho x 9cm alto. Instaladas.			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA.....					23,00
9.8	u	Fluorescente 1 x 36W instalado Pantalla estanca para 1 tubo fluorescente T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 1 x 36W. Medidas: 125cm largo x 8cm ancho x 9cm alto. Instaladas.			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA.....					23,00
9.9	u	Foco led exterior 160W instalado Foco de cuerpo de aluminio de color negro. Potencia de 4 leds: 40W/led. Medidas: 481 x 356 x 92 mm Luminosidad: 14.400 Lm Eficiencia: 90 Lm/W Ángulo de luz de 120º, y vida útil de los led: >50.000 horas. Factor de protección IP-67.			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA.....					70,00
9.3	UD	Base para enchufe monofásico Base para enchufe monofásico instalado, para motores de menos de 2000W. Con toma tierra lateral de 10/16A, superficial.			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA.....					13,00
9.4	ud	Interruptor simple			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA.....					5,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.5	ud	caja de conexiones Caja estanca rectangular, de superficie y con 10 entradas. Con tapa con tornillos, está fabricado en termoplástico y está recomendado tanto para interior como exterior. Medidas: 115 x 165 x 70 cm.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			4,00
E1028	MI	Conductor elect.2 X 2,5mm2 + 1 x 2,5 (protecc) Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2.5 mm2 de sección nominal mínima, en montaje superficial aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro.			
O0101	0,050 H	Oficial de Primera	9,19	0,46	
O0106	0,046 H	Oficial 1ª Electricista	7,95	0,37	
P1020	1,000 MI	Tubo PVC flex. corrug. 13mm D	0,07	0,07	
HGYU	2,330 MI	C.cobre1*2.5mm2/750V, antihum	0,07	0,16	
%0119 016	5,000 %	Material compl./piezas espec.	1,10	0,06	
P0118	0,500 H	Aprendiz 1 y 2	4,17	2,09	
O%0117	6,000 %	Costes indirectos	0,80	0,05	
		TOTAL PARTIDA.....			3,26
9.6	ml	Conductor elect 2 x 1,5mm2 + 1 x 1,5 (protecc) Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1.5 mm2 de sección nominal mínima, en montaje superficial aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro.			
O0101	0,050 H	Oficial de Primera	9,19	0,46	
O0106	0,046 H	Oficial 1ª Electricista	7,95	0,37	
P1020	1,000 MI	Tubo PVC flex. corrug. 13mm D	0,07	0,07	
P1017	3,000 MI	C.cobre1*1.5mm2/750V, antihum	0,07	0,21	
%0119 016	5,000 %	Material compl./piezas espec.	1,10	0,06	
P0118	0,500 H	Aprendiz 1 y 2	4,17	2,09	
O%0117	6,000 %	Costes indirectos	0,80	0,05	
		TOTAL PARTIDA.....			3,31
9.10	ml	Conductor elect.2 X4mm2 + 1 x 2,5 (protecc)			
O0101	0,050 H	Oficial de Primera	9,19	0,46	
O0106	0,046 H	Oficial 1ª Electricista	7,95	0,37	
P1020	1,000 MI	Tubo PVC flex. corrug. 13mm D	0,07	0,07	
FGHRT	4,660	C.cobre1*4mm2/750V, antihum	0,07	0,33	
%0119 016	5,000 %	Material compl./piezas espec.	1,20	0,06	
P0118	0,500 H	Aprendiz 1 y 2	4,17	2,09	
O%0117	6,000 %	Costes indirectos	0,80	0,05	
		TOTAL PARTIDA.....			3,43
D27JL105	MI	Conductor elect. 3X1,5 MM2 (0,6/1Kv) ML. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY63	0,150 Hr	Oficial primera electricista	13,36	2,00	
U01FY63Q	0,150 Hr	Ayudante electricista	11,79	1,77	
U30JW120	1,000 MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,40	0,40	
U30JA008	1,500 MI	Conductor 0,6/1Kv 3x1,5 (Cu)	0,29	0,44	
U30JW90L	0,700 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,32	0,22	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,80	0,14	
		TOTAL PARTIDA.....			4,97

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.7	UD	CGMP 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 32A (III+N); 2PIAS de 20A (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.			
U01FY63	1,000 Hr	Oficial primera electricista	13,36	13,36	
U30IM001	1,000 Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	73,87	73,87	
U30IA040	1,000 Ud	PIA 25-32 A (III+N)	56,74	56,74	
U30IA020	1,000 Ud	Diferencial 40A/4p/30mA	138,73	138,73	
U30IA015	1,000 Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	36,07	36,07	
U30IA035	9,000 Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	6,72	60,48	
U30IM101	1,000 Ud	Contactor 40A/2 polos/220V	46,59	46,59	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	425,80	12,77	
TOTAL PARTIDA.....					438,61
E17BCM010	ud	Módulo un contador monofásico Módulo para un contador monofásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).			
O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª electricista	13,22	3,97	
O01OB220	0,300 h.	Ayudante electricista	11,66	3,50	
P15DB010	1,000 ud	Módul.conta.monof(unifa)	74,53	74,53	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,63	0,63	
TOTAL PARTIDA.....					82,63
9.11	ud	Módulo un contador trifásico Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP40 e IK09. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					196,90
9.12	ud	Caja Gral Protección 125A (TRIF) Ud. Caja general de protección 125A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 125A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-B-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08 Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					122,85
9.13	ud	Caja I.C.P. (4P) Ud. Caja I.C.P. (4P) SK E-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT17 Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					10,96
9.14	ud	PIA 2x6A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 6A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					11,93
9.15	ud	PIA 2x10A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 10A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					13,81
9.16	ud	PIA 2x16A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 16A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					14,04

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.17	ud	PIA 2x32A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 32A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			16,65
9.18	ud	PIA 2x40A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 40A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			19,75
9.19	ud	Interr. diferencial II/20A/30mA Interruptor diferencial instalado, corriente 20A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 30 mA, tripolar			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			76,00
9.20	ud	Interr. diferencial II/32A/30mA Interruptor diferencial instalado, corriente 32A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 30 mA, tripolar			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			85,00
9.21	ud	Interr. diferencial II/20A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 20A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tripolar			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			131,50
9.22	ud	Interr. diferencial II/40A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 40A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tripolar			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			149,86
9.23	ud	Interr. diferencial II/50A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 50A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tetrapolar			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			161,63

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA					
10.1	m	TUBERIA POLIETILENO 28mm MI. Tubería polietileno de alta densidad y flexible de 28mm y 10 atm. i/p.p de piezas especiales, totalmente instalada enterrada en suelo mediante una zanja, según CTE/DB-HS4 suministro de agua.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			3,20
10.2	m	TUBERIA POLIETILENO 22mm MI. Tubería polietileno de alta densidad y flexible de 22mm y 10 atm. i/p.p de piezas especiales, totalmente instalada enterrada en suelo mediante una zanja, según CTE/DB-HS4 suministro de agua.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			2,11
E20AL020	ud	Acometida red 28 mm.polietyl. Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 28 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 40-3/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
O01OB170	1,600 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,36	21,38	
O01OB180	0,800 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,52	10,02	
P17PB020	8,500 m.	Tubo polietileno bd (pe32) 6atm.28mm.	0,34	2,89	
P17PP010	1,000 ud	Codo polietileno de 28 mm.	1,00	1,00	
P17PP260	1,000 ud	Collarin toma ppfv 40-3/4"	1,33	1,33	
		TOTAL PARTIDA.....			36,62
E20CIC020	ud	Contador centralizado 28 mm Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexas a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,36	13,36	
P17BI020	1,000 ud	Contador agua m. de 3/4" (28mm.)	48,50	48,50	
P17XE110	2,000 ud	Válvula esfera pvc roscada 3/4"	8,53	17,06	
P17XA090	1,000 ud	Grifo de purga d=15mm.	6,09	6,09	
P17XR020	1,000 ud	Válv. retención latón roscar 3/4"	5,73	5,73	
P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. m. industria	15,03	15,03	
		TOTAL PARTIDA.....			105,77
IASEOACAB01	Ud	Aseo completo			
ERT01	32,700 M2	Alicat. azul. blan. 15*15cm. adh.	6,94	226,94	
ERT02	1,000 Ud	Lavab. pedest. co. Blan. 0.5*0.4m	35,50	35,50	
ERT03	1,000 Ud	Plato ducha c. Blanco 0.8 x 0.8m	25,00	25,00	
ERT04	1,000 Ud	Inodoro tanque bajo c. Blanco	73,20	73,20	
ERT05	1,000 Ud	Eq. grifer. baño/ducha lat. crom	45,43	45,43	
ASEO 1	1,000 ud	calentador eléctrico	140,00	140,00	
ASEO 2	1,000 ud	estufa de baño electrica	40,00	40,00	
ASEO3	1,000 ud	espejo para baño 0,5 x 0,6	40,00	40,00	
		TOTAL PARTIDA.....			626,07
E21ADC030	ud	P. ducha chapa 70x70x13,5 col. 1,6 mm. Plato de ducha de acero esmaltado, de 70x70x13,5 cm. de 1,6 mm., color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., instalada y funcionando.			
O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,36	10,69	
P18DC040	1,000 ud	P. ducha chapa 70x70x13,5 col. 1,6 mm	33,48	33,48	
P18GD050	1,000 ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	35,85	35,85	
P18DC200	1,000 ud	Desagüe cromado p/ducha	13,52	13,52	
		TOTAL PARTIDA.....			93,54

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E21ALA060	ud	Lav.70x56 c/ped. s.media bla. Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
O01OB170	1,100 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	13,36	14,70	
P18LP080	1,000 ud	Lav.70x56cm.c/ped.bla. dama	88,14	88,14	
P18GL080	1,000 ud	Grif.monomando lavabo cromo s.m.	50,45	50,45	
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	1,65	1,65	
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,83	5,66	
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,43	4,86	
TOTAL PARTIDA.....					165,46
E21ANB010	ud	Inod.t.bajo compl. s.normal col. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al soldado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.			
O01OB170	1,300 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	13,36	17,37	
P18IB010	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.c.victoria	151,21	151,21	
P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,83	2,83	
P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,43	2,43	
TOTAL PARTIDA.....					173,84
E21FA090	ud	Freg.rec.80x50 2 senos g.mmdo. Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monomando mod. Monotech plus de RS, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
O01OB170	1,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	13,36	16,03	
P18FA220	1,000 ud	Fregadero 80x50cm. 2 senos	75,28	75,28	
P18GF270	1,000 ud	G. mmdo.ver.fre.cro.mod. monotech plus	54,27	54,27	
P17SV060	2,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	1,39	2,78	
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,83	5,66	
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,43	4,86	
TOTAL PARTIDA.....					158,88
E22CF010	ud	Calentador 80 litros Caldera fundición de 18.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.			
O01OA090	1,000 h.	Cuadrilla a	35,84	35,84	
P20CF010	1,000 ud	calentador 80 litros	220,00	220,00	
P20TC040	8,000 m.	Tuber.cobre d=20/22 mm.i/acc.	2,84	22,72	
P20WT090	1,000 ud	Termómetro, manómetro y purgador	17,13	17,13	
TOTAL PARTIDA.....					295,69
E20VRF030	ud	Llave de esfera de 3/4" 20 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	13,36	2,67	
P17XE030	1,000 ud	Válvula esfera latón niquel.3/4"	8,93	8,93	
TOTAL PARTIDA.....					11,60

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E20VRF040	ud	Llave de esfera de 1" 25 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,36	2,67	
P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	12,00	12,00	
TOTAL PARTIDA.....					14,67

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO					
E030EH010	m.	Tubería Evac. PVC 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de diámetro 150 mm. y 3,2mm de espesor, con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01OA030	0,400 h.	Oficial primera	16,76	6,70	
O01OA060	0,400 h.	Peón especializado	14,66	5,86	
P01AA020	0,232 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,17	2,82	
P01LT020	3,500 ud	Ladrillo perfora. toco 25x12x7	0,10	0,35	
P01MC040	0,002 m3	Mortero 1/6 de central (m-40)	47,18	0,09	
P02THM010	1,000 m.	Tubo hm j.machihembrada d=160	4,13	4,13	
TOTAL PARTIDA.....					19,95
E030EP120	m.	Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	16,76	5,03	
O01OA060	0,300 h.	Peón especializado	14,66	4,40	
P01AA020	0,232 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,17	2,82	
P02CVW250	0,003 Kg	Lubricante tubos pvc j.elástica	6,95	0,02	
P02TV00151	1,000 m.	Tub.pvc compac. j.elást.c.teja sn4 d=125	4,47	4,47	
TOTAL PARTIDA.....					16,74
11.1	ml	Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	16,76	5,03	
O01OA060	0,300 h.	Peón especializado	14,66	4,40	
P01AA020	0,232 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,17	2,82	
P02CVW250	0,003 Kg	Lubricante tubos pvc j.elástica	6,95	0,02	
VSAHJD	1,000 m	Tub.pvc compac. j.elást.c.teja sn4 d=100	3,11	3,11	
TOTAL PARTIDA.....					15,38
11.4	ml	Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 40mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 40 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	16,76	5,03	
O01OA060	0,300 h.	Peón especializado	14,66	4,40	
P01AA020	0,232 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,17	2,82	
P02CVW250	0,003 Kg	Lubricante tubos pvc j.elástica	6,95	0,02	
DFGD	1,000 m	Tub.pvc compac. j.elást.c.teja sn4 d=40	2,10	2,10	
TOTAL PARTIDA.....					14,37

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E03ALA010	ud	Arqueta ladri.pie/bajante 38x38x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	16,76	26,82	
O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	14,66	11,73	
P01HM020	0,039 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	3,15	
P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. toco 25x12x7	0,10	4,50	
P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (m-40)	47,18	0,94	
P01MC010	0,015 m3	Mortero preparado en central (m-100)	50,18	0,75	
P02CVC184	1,000 ud	Codo m-h 45° pvc j.peg. c.gris d=125	4,72	4,72	
P02EAT020	1,000 ud	Tapa cuadrada ha e=6cm 50x50cm	10,59	10,59	
TOTAL PARTIDA.....					63,20
E03ALR020	ud	Arqueta ladri.registro 38x38 cm. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado toco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	16,76	25,14	
O01OA060	0,750 h.	Peón especializado	14,66	11,00	
P01HM020	0,039 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	3,15	
P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. toco 25x12x7	0,10	4,50	
P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (m-40)	47,18	0,94	
P01MC010	0,015 m3	Mortero preparado en central (m-100)	50,18	0,75	
P03AM070	0,430 m2	Malla 15x30x5 -1,564 kg/m2	0,77	0,33	
P02EAT020	1,000 ud	Tapa cuadrada ha e=6cm 50x50cm	10,59	10,59	
TOTAL PARTIDA.....					56,40
E03ALR040	ud	Arqueta ladri.registro 38x51 cm. Arqueta de registro de 38x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado toco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
O01OA030	1,700 h.	Oficial primera	16,76	28,49	
O01OA060	0,850 h.	Peón especializado	14,66	12,46	
P01HM020	0,058 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	4,68	
P01LT020	70,000 ud	Ladrillo perfora. toco 25x12x7	0,10	7,00	
P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (m-40)	47,18	1,65	
P01MC010	0,025 m3	Mortero preparado en central (m-100)	50,18	1,25	
P03AM070	0,570 m2	Malla 15x30x5 -1,564 kg/m2	0,77	0,44	
P02EAT030	1,000 ud	Tapa cuadrada ha e=6cm 38x51cm	12,29	12,29	
TOTAL PARTIDA.....					68,26
E03EUF020	ud	Sum.sif.fund.c/rej.fund.200x200 mm Sumidero sifónico de fundición de 200x200 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 40 mm.; para recogida de aguas de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.			
O01OB170	0,310 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	13,36	4,14	
O01OB180	0,155 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	12,52	1,94	
P02EDF010	1,000 ud	Sum.sif./rej.circ. fund. l=200x200 dt=40	5,95	5,95	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,63	0,63	
TOTAL PARTIDA.....					12,66

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.3	u	Bote sifónico PVC 110 mm Ud. Bote sifónico de 110 mm 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalado según CTE/DB-HS5 evacuación de aguas			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			14,51
11.2	m	Bajante PVC D.100mm Ml. Bajante de PVC para aguas pluviales de 100 mm de diámetro, fijada con abrazaderas de soporte, i/p.p de codos y piezas especiales necesarias para su instalación, medios auxiliares y de seguridad, totalmente colocado según CTE/DB/HS5 evacuación de aguas.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			26,08

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SISTEMA CONTRA INCENDIOS					
12.1	u	EXTINTOR CO2 Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 89B para extinción defuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI4, totalmente instalado.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			72,00
E26FEA050	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/183B/C, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,500 h.	Peón especializado	14,66	7,33	
P23FJ040	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6kg. pr.in.	54,20	54,20	
		TOTAL PARTIDA.....			61,53
E26FJ010	ud	SEÑAL POLIESTIRENO 210x297 mm.NO FOTOL. Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	14,66	0,73	
P23FK030	1,000 ud	Señal poliprop. 210x297mm.no fotol.	2,08	2,08	
		TOTAL PARTIDA.....			2,81

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO SEGYSAL01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
SS34	Ud	CASCO DE SEGURIDAD			
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000 Ud	Casco de seguridad homologado	3,08	3,08	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,10	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					3,17
SS35	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA			
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.			
U42EA201	1,000 Ud	Pantalla seguri.para soldador	12,43	12,43	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,40	0,37	
TOTAL PARTIDA.....					12,80
SS36	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
		Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			
U42EA203	1,000 Ud	Pantalla seg. con casco soldador	18,99	18,99	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	19,00	0,57	
TOTAL PARTIDA.....					19,56
SS37	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS			
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
U42EA210	1,000 Ud	Pant.protección contra parti.	13,38	13,38	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	13,40	0,40	
TOTAL PARTIDA.....					13,78
SS38	Ud	PANTALLA MALLA METALICA			
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
U42EA213	1,000 Ud	Pantalla malla metálica	14,02	14,02	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	14,00	0,42	
TOTAL PARTIDA.....					14,44
SS39	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.			
		Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
U42EA215	1,000 Ud	Pantalla cortocircuito electrico	34,35	34,35	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	34,40	1,03	
TOTAL PARTIDA.....					35,38
SS40	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000 Ud	Gafas contra impactos.	11,47	11,47	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	11,50	0,35	
TOTAL PARTIDA.....					11,82
SS41	Ud	GAFAS ANTIPOLVO			
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000 Ud	Gafas antipolvo.	2,55	2,55	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	2,60	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					2,63

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS42		Ud	GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS			
			Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.			
U42EA235	1,000	Ud	Gafas panorámicas líquidos	12,85	12,85	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,90	0,39	
TOTAL PARTIDA.....						13,24
SS43		Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO			
			Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000	Ud	Mascarilla antipolvo	2,87	2,87	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,90	0,09	
TOTAL PARTIDA.....						2,96
SS44		Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
			Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000	Ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,70	0,70	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						0,72
SS45		Ud	PROTECTORES AUDITIVOS			
			Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000	Ud	Protectores auditivos.	7,97	7,97	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	8,00	0,24	
TOTAL PARTIDA.....						8,21
SS46		Ud	MONO DE TRABAJO			
			Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000	Ud	Mono de trabajo.	14,34	14,34	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,30	0,43	
TOTAL PARTIDA.....						14,77
SS47		Ud	IMPERMEABLE			
			Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000	Ud	Impermeable.	7,27	7,27	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	7,30	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						7,49
SS48		Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
			Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
U42EC030	1,000	Ud	Mandil de cuero para soldador	14,85	14,85	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,90	0,45	
TOTAL PARTIDA.....						15,30
SS49		Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE			
			Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
U42EC040	1,000	Ud	Chaqueta serraje para soldador	47,80	47,80	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	47,80	1,43	
TOTAL PARTIDA.....						49,23
SS50		Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
			Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
U42EC050	1,000	Ud	Peto reflectante BUT./amar.	19,12	19,12	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	19,10	0,57	
TOTAL PARTIDA.....						19,69

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS51	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
U42EC401	1,000 Ud	Cinturón de seguridad homologado	67,56	67,56	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	67,60	2,03	
TOTAL PARTIDA.....					69,59
SS52	Ud	ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
U42EC440	1,000 Ud	Arnés seguridad amarre dorsal	26,87	26,87	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	26,90	0,81	
TOTAL PARTIDA.....					27,68
SS53	Ud	APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.			
U42EC480	1,000 Ud	Aparato freno paracaídas(arnés)	64,25	64,25	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	64,30	1,93	
TOTAL PARTIDA.....					66,18
SS54	Ud	CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polímidas revestidas de PVC, homologada CE.			
U42EC490	1,000 Ud	Cuerda poliam. para fre.p.caid	5,26	5,26	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	5,30	0,16	
TOTAL PARTIDA.....					5,42
SS55	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.			
U42EC500	1,000 Ud	Cinturón antivibratorio.	17,62	17,62	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	17,60	0,53	
TOTAL PARTIDA.....					18,15
SS56	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	1,000 Ud	Faja elástica sobreesfuerzos.	33,78	33,78	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	33,80	1,01	
TOTAL PARTIDA.....					34,79
SS57	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000 Ud	Cinturón porta herramientas.	22,31	22,31	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	22,30	0,67	
TOTAL PARTIDA.....					22,98
SS58	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000 Ud	Par de botas de agua.	12,11	12,11	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,10	0,36	
TOTAL PARTIDA.....					12,47
SS59	Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			
U42EG005	1,000 Ud	Par de botas agua Ing.	26,13	26,13	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	26,10	0,78	
TOTAL PARTIDA.....					26,91

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS60	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD			
		Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
U42EG007	1,000 Ud	Par de botas agua de seguridad	24,34	24,34	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	24,30	0,73	
TOTAL PARTIDA.....					25,07
SS61	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR.			
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
U42EG010	1,000 Ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	24,86	24,86	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	24,90	0,75	
TOTAL PARTIDA.....					25,61
SS62	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO			
		Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.			
U42EG425	1,000 Ud	Par de rodilleras de caucho	12,69	12,69	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,70	0,38	
TOTAL PARTIDA.....					13,07
SUBCAPÍTULO SEGYSAL02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
SS28	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
		Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA001	0,330 Ud	Señal circular D=600 mm	80,42	26,54	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	40,50	1,22	
TOTAL PARTIDA.....					41,75
SS29	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.			
		Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	12,74	1,91	
U42CA260	1,000 Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	28,18	28,18	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	30,10	0,90	
TOTAL PARTIDA.....					30,99
SS30	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE			
		Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con tripode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)			
U01AA011	0,050 Hr	Peón ordinario	12,74	0,64	
U42CC020	0,050 Ud	Valla reflexiva de señalizac.	80,17	4,01	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,70	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					4,79
SS31	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL			
		MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).			
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42CC254	0,200 MI	Valla metálica móvil 3,50x1,90	12,22	2,44	
U42CC260	0,110 Ud	Soporte de hormigón para valla	9,29	1,02	
U42CC040	0,050 Ud	Valla contención peatones	27,78	1,39	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,40	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					7,62

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS32	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100 Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U42CC230	1,000 MI	Cinta de balizamiento reflec.	0,06	0,06	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	1,30	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					1,37
SS25	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA001	0,330 Ud	Señal circular D=600 mm	80,42	26,54	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	40,50	1,22	
TOTAL PARTIDA.....					41,75
SS26	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA025	0,330 Ud	Señal triangular de 70 cm de lado	85,63	28,26	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	42,30	1,27	
TOTAL PARTIDA.....					43,52
SS27	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA014	0,330 Ud	Señal cuadrada recomendación	103,17	34,05	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	48,00	1,44	
TOTAL PARTIDA.....					49,48

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SEGYSAL03 INSTALACIONES ELECTRICAS					
U51050	Ud	Interruptor diferencial para ins Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30m de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.			
T34080	1,000 Ud	Interruptor diferencial 25A/30mA	26,11	26,11	
O080	0,169 H	Oficial 1ª electricista	13,40	2,26	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	28,40	0,28	
TOTAL PARTIDA.....					28,65
U51012	Ud	Transformador de seguridad de 24 Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.			
T34127	1,000 Ud	Transformador seguridad 24V	87,36	87,36	
O080	0,270 H	Oficial 1ª electricista	13,40	3,62	
O082	0,270 H	Ayudante electricista	11,81	3,19	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	94,20	0,94	
TOTAL PARTIDA.....					95,11
SS8	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	1,000 Ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	100,44	100,44	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	100,40	3,01	
TOTAL PARTIDA.....					103,45
SUBCAPÍTULO SEGYSAL04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
SS1	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. 2 meses de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.			
U42AA212	1,000 Ud	Alquiler caseta oficina con aseo	315,00	315,00	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	315,00	9,45	
TOTAL PARTIDA.....					324,45
SS5	Ud	ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA601	1,000 Ud	Alquiler caseta prefa.almacen	108,32	108,32	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	108,30	3,25	
TOTAL PARTIDA.....					111,57
SS11	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG201	0,100 Ud	Taquilla metálica individual	101,15	10,12	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,70	0,38	
TOTAL PARTIDA.....					13,05

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS12	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS			
		Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG210	0,100 Ud	Banco polipropileno 5 pers.	186,30	18,63	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	21,20	0,64	
TOTAL PARTIDA.....					21,82
SS13	Ud	JABONERA INDUSTRIAL			
		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG401	0,100 Ud	Jabonera industr.a.inox idab.	24,60	2,46	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	5,00	0,15	
TOTAL PARTIDA.....					5,16
SS15	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS			
		Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	12,74	1,91	
U42AG408	1,000 Ud	Espejo 80x60 cm. vestuarios	45,05	45,05	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	47,00	1,41	
TOTAL PARTIDA.....					48,37
SS16	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR			
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG410	0,100 Ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	24,73	2,47	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	5,00	0,15	
TOTAL PARTIDA.....					5,17
SUBCAPÍTULO SEGYSAL05 INSTALACIONES MEDICAS					
SS22	Ud	BOTIQUIN DE OBRA			
		Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000 Ud	Botiquín de obra.	21,64	21,64	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	21,60	0,65	
TOTAL PARTIDA.....					22,29
SS23	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN			
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
U42AG810	1,000 Ud	Reposición de botiquín.	41,56	41,56	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	41,60	1,25	
TOTAL PARTIDA.....					42,81
SS24	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
		Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
U42AG820	0,050 Ud	Camilla portatil evacuaciones	137,04	6,85	
%3000000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,90	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					7,06

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SEGYSAL06 REQUISITOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO						
D41IA001	Hr		COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE			
			Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
U42IA001	1,000	Hr	Comite de segurid.e higiene	57,14	57,14	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	57,10	1,71	
TOTAL PARTIDA.....						58,85
D41IA020	Hr		FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
			Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
U42IA020	1,000	Hr	Formacion segurid.e higiene	12,68	12,68	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,70	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						13,06
D41IA040	Ud		RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
			Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	1,000	Ud	Reconocimiento médico obligat	46,92	46,92	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	46,90	1,41	
TOTAL PARTIDA.....						48,33

1.3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
E02RW020	m2 EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ. Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.								
	RECINTO	1	20,00	15,00	1,00	300,00			
							300,00	0,62	186,00
E02ES040	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.								
	Colector aguas residuales	1	50,00	0,40	1,00	20,00			
	Arqueta 38x38	3	0,38	0,38	0,80	0,35	20,35		
	Arqueta 38x51	1	0,38	0,51	0,80	0,16			
							20,51	20,90	428,66
E02TT040	m3 Transporte vertedero dist. <20km carga mecánica Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Zapatas	10	1,20	1,00	1,00	12,00			
	Vigas de atado	10	5,00	0,40	0,60	12,00			
	Solera	1	18,00	14,00	0,20	50,40			
							74,40	9,05	673,32
1.1	m3 EXC.Mecán. ZANJAS INST T.F. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación de p.p de costes indirectos.								
	Tuberías de abastecimiento 28mm	1	71,00	0,30	1,00	21,30			
							21,30	20,90	445,17
	TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								1.733,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES									
SUBCAPÍTULO 2.1 SOLERAS									
E04SE010	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	NAVE	1	18,00	14,00		252,00			
							252,00	6,54	1.648,08
E04SA010	m2 SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x8 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.								
	NAVE	1	18,00	14,00		252,00			
							252,00	12,70	3.200,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 SOLERAS.....									4.848,48
SUBCAPÍTULO 2.2 ZAPATAS PORTICOS									
E04CM090	m3 HORM. LIMP. HL-150/P/20 V. GRÚA Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.								
	Zapatas	10	1,20	1,00	0,10	1,20			
							1,20	217,78	261,34
E04CA080	m3 H.ARM. HA-25/B/20IIa V.G.ENCOF. Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.								
	Zapatas	10	1,20	1,00	1,00	12,00			
							12,00	209,51	2.514,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 ZAPATAS PORTICOS									2.775,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.4 RIOSTRAS									
E04CM090	m3 HORM. LIMP. HL-150/P/20 V. GRÚA Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.								
	Riostras fachada longitudinal	6	5,00	0,40	0,10	1,20			
	Riostra fachada hastial	4	6,80	0,40	0,10	1,09			
							2,29	217,78	498,72
E04CA120	m3 H.ARM. HA-25/B/20IIa V.B.ENCOF. Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.								
	Riostra fachada longitudinal	6	5,00	0,40	0,70	8,40			
	Riostra fachada hastial	4	6,80	0,40	0,70	7,62			
							16,02	223,27	3.576,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 RIOSTRAS.....									4.075,51
TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES									11.699,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA									
3.1	ud Jácena pórtico intermedio Jácena de hormigón prefabricado de pendiente 12% y sección T con canto variable. Pieza armada ligera para el aprovechamiento máximo de altura útil. Longitud de 14m. Peso 4.148kg. Instalación completa. Jacena						2,00	995,00	1.990,00
3.2	ud Jácena pórtico hastial Jácena de hormigón prefabricado de pendiente 12% y sección en T con canto constante. Pieza armada ligera para el aprovechamiento máximo de altura útil. Longitud de 14m. Peso 5.264kg. Instalación completa.						2,00	1.050,00	2.100,00
3.3	ud Pilar hormigón prefabricado pilar hormigón armado prefabricado seccion 400 x 400mm y una longitud de 5,50m. Empotramiento tipo cáliz en las zapata, y con terminación del tipo cabezal abierto para enjajar las jácenas. También dispondrán un tetón para encajar las riostras-canal colectoras de las aguas pluviales.						10,00	200,00	2.000,00
ALF072	m.I. Viguela pretensada VP-18,5. long 6m Viguela pretensada tipo VP-18,5 de 6 metros de longitud. Fabricación, transporte y colocación incluidos. Para la sujeción y apoyo de la cubierta de la nave. Peso propio de 27kg/ml. Viguela VP-18,5	36	6,00			216,00	216,00	12,15	2.624,40
3.4	ml Vigua riostra-canal Viga-riostra tipo cana en H para función colector de las aguas pluviales, al mismo tiempo que de cerramiento de la nave al apoyar la cubierta sobre ella. Viga riostra-canal	2	14,00			28,00	28,00	15,00	420,00
TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA.....									9.134,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 CERRAMIENTOS									
4.1	m2 bloques de termoarcilla 24								
	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24cm recibidos con cemento y rebozadas con cotegran de color blanco proyectado a 2 caras. (naves y caseta)								
	Oficina	1	9,00		2,50	22,50			
	Baño	1	1,50		2,50	3,75			
	Vestuario	1	2,20		2,50	5,50			
	A deducir huecos puertas	-1	1,00		2,00	-2,00			
	A deducir huecos ventanas	-2	2,00		1,00	-4,00			
		-1	1,00		1,00	-1,00	24,75		
		-1	0,50		1,00	-0,50			
							24,25	52,00	1.261,00
4.2	m2 bloques de termoarcilla 20								
	Oficina	1	9,00		2,50	22,50			
	Baño	1	7,50		2,50	18,75			
	Vestuario	1	5,20		2,50	13,00			
	A deducir huecos puertas	-3	0,80		2,00	-4,80			
							49,45	45,00	2.225,25
4.3	u Placa pref. homigón 2,4x5m e=24cm								
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, rellenos de hormigón H-150 y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6.								
							320,00	35,00	11.200,00
4.4	u Placa pref. homigón 2,4x5m e=20cm								
							290,00	33,00	9.570,00
E09IFG100	m2 Cubierta agropanel 50mm.								
	Agropanel tipo sándwich de 5 cm de grosor y cuyo peso propio es de 6 kg/m2. Doble chapa de acero de 0.6 mm de espesor, lacado por una cara y galvanizado por la otra. Relleno interno de 40 mm de poliuretano de densidad 40 kg/m3. Instalada y con los medios de sujeción necesarios.								
	Agropanel	2	18,00	7,05		253,80			
							253,80	23,00	5.837,40
5.1	m2 Placa alveolar prefabricada								
	Placa alveolar de hormigón prefabricado rellena de poliuretano de alta densidad para conseguir un mayor aislamiento térmico. Espesor de 20 cm y longitud de 1230 mm								
	Oficina	1	6,00	3,00		18,00			
	Baño	1	3,00	1,50		4,50			
	Vestuario	1	3,00	2,20		6,60			
							29,10	25,00	727,50
	TOTAL CAPÍTULO 4 CERRAMIENTOS.....								30.821,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 CARPINTERÍA Y ALICATADO									
U45GCA001	u PUERTA PVC 1 HOJA 800 x 2100 Puerta fabricada en PVC enmarcada en aluminio lacado blanco. Herrajes en acero inoxidable. Medidas para hueco de 2150x850 Puede ser instalada para apertura a derecha o izquierda.								
	NAVES PORCINO	8				8,00			
	VESTUARIOS	3				3,00			
							5,00	81,89	409,45
6.1	u PUERTA PVC 2 HOJAS 1550 X 2100 Puerta fabricada en PVC enmarcada en aluminio lacado blanco. Herrajes en acero inoxidable. Medidas para hueco de 1600x2150								
							2,00	259,65	519,30
6.2	u PUERTA GARAJE BATIENTE 2 HOJAS 4 x 4 m Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0.6mm sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical , montados a compresión soldados al cerco de la hoja. Panel de 40 mm de espesor. Se emplea para su fabricación chapa prelacada sobre acero galvanizado, según la norma EN-10142. El interior del panel está compuesto de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m³, exento de CFC y HCFC. Posee una puerta peatonal en el medio de 0,8x2 metros.								
							1,00	1.650,00	1.650,00
6.3	U PUERTA PVC ENROLLABLE 3 x 3 m Gran rapidez de apertura y cerradura, evitando corrientes de aire. Con sector de PVC transparente para ver al otro lado y ganar luminosidad. Tirador en la entrada y salida de la sala para abertura de la puerta.								
							3,00	3.497,87	10.493,61
6.6	u PUERTA ALUMINIO Y CRISTAL TIENDA 1 x 2.1 m								
							1,00	260,00	260,00
CSI004	Ud Ventana corredera doble de PVC 1 x 2 m Ventana tipo guillotina de poliéster reforzado, con guías de acero galvanizado, de dimensiones 2 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios, Colocada.								
							11,00	109,28	1.202,08
6.4	ud Ventana corredera de PVC 1 x 1m Ventana tipo guillotina de poliéster reforzado, con guías de acero galvanizado, de dimensiones 1 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios, Colocada.								
							2,00	69,13	138,26
6.5	Ud Ventana corredera de PVC 1 x 0.5m Ventana tipo guillotina de poliéster reforzado, con guías de acero galvanizado, de dimensiones 0,5 x 1 m, incluso tornos sirgas y accesorios, Colocada.								
							1,00	47,13	47,13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GPT913	M2 malla blanca antiinsectos cubre ventanas M2 malla mosquitera, incolora, con una luz máxima inferior a 3mm, anclada mediante perfiles metálicos y tornillería a los laterales de la ventana. Medida la unidad totalmente colocada.						17,00	6,23	105,91
6.7	m2 Alicatado plaqueta gres 60x40 M2 Alicatado con azulejo de gres 60x40 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RP A-3								
	Oficina	1	18,00		2,50	45,00			
	Baño	1	9,00		2,50	22,50			
	Vestuario	1	10,40		2,50	26,00			
							93,50	8,96	837,76
E11MBA060	m2 Solado mármol gris macael Solado de mármol gris macael de 2 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, cama de arena de 2 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.								
	Oficina	1	6,00	3,00		18,00			
	Baño	1	1,50	3,00		4,50			
	Vestuario	1	2,20	3,00		6,60			
							29,10	60,20	1.751,82
6.8	m2 Pintura Epoxi S/Hormigón M2 Pintura plástica de resinas epoxi i, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi i, diluido, plastecido con masilla especial y lijado de parches.								
	Sala extracción	1	7,34	3,50		25,69			
	Sala de maduración	1	8,34	4,06		33,86			
	Sala trt cera y envasado polen	1	4,34	3,28		14,24			
							73,79	7,23	533,50
TOTAL CAPÍTULO 6 CARPINTERÍA Y ALICATADO.....									17.948,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 ELECTRICIDAD									
D27GA001	Ud TOMA TIERRA (PICA) UD. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x40 mm ² . conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT18 Toma de tierra	1				1,00			
							1,00	42,97	42,97
9.1	ud Fluorescente 2 x 58W instalado Pantalla estanca para 2 tubos fluorescentes T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 2 x 58W. Medidas: 125cm largo x 15cm ancho x 9cm alto. Instaladas. Sala extracción Sala envasado Garaje Sala tri cera y secado polen Taller Oficina	4 5 4 2 6 4				4,00 5,00 4,00 2,00 6,00 4,00			
							25,00	39,00	975,00
9.2	u Fluorescente 1 x 58W instalado Pantalla estanca para 1 tubo fluorescente T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 1 x 58W. Medidas: 125cm largo x 8cm ancho x 9cm alto. Instaladas. Sala tri alzas Vestuario	2 1				2,00 1,00			
							3,00	23,00	69,00
9.8	u Fluorescente 1 x 36W instalado Pantalla estanca para 1 tubo fluorescente T8, estructura de ABS y tapa de PC. Repelente al polvo y estanqueidad IP65. Reactancia c/condensador factor potencia. Alto factor. Ideal uso interior y exterior. 230V. 50Hz. Potencia 1 x 36W. Medidas: 125cm largo x 8cm ancho x 9cm alto. Instaladas. Almacén producto Almacén químicos Baño	1 1 1				1,00 1,00 1,00			
							3,00	23,00	69,00
9.9	u Foco led exterior 160W instalado Foco de cuerpo de aluminio de color negro. Potencia de 4 leds: 40W/led. Medidas: 481 x 356 x 92 mm Luminosidad: 14.400 Lm Eficiencia: 90 Lm/W Ángulo de luz de 120°, y vida útil de los led: >50.000 horas. Factor de protección IP-67.								
							3,00	70,00	210,00
9.3	UD Base para enchufe monofásico Base para enchufe monofásico instalado, para motores de menos de 2000W. Con toma tierra lateral de 10/16A, superficial.								
							5,00	13,00	65,00
9.4	ud Interruptor simple								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.5	ud caja de conexiones Caja estanca rectangular, de superficie y con 10 entradas. Con tapa con tornillos, está fabricado en termoplástico y está recomendado tanto para interior como exterior. Medidas: 115 x 165 x 70 cm.						12,00	5,00	60,00
E1028	MI Conductor elect.2 X 2,5mm ² + 1 x 2,5 (protecc) Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2.5 mm ² de sección nominal mínima, en montaje superficial aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro.	182				182,00	12,00	4,00	48,00
9.6	ml Conductor elect 2 x 1,5mm ² + 1 x 1,5 (protecc) Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1.5 mm ² de sección nominal mínima, en montaje superficial aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro.						35,00	3,26	114,10
9.10	ml Conductor elect.2 X4mm ² + 1 x 2,5 (protecc)						112,00	3,31	370,72
D27JL105	MI Conductor elect. 3X1,5 MM ² (0,6/1Kv) ML. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3				3,00	30,00	3,43	102,90
9.7	UD CGMP 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 32A (III+N); 2PIAS de 20A (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.						14,00	4,97	69,58
E17BCM010	ud Módulo un contador monofásico Módulo para un contador monofásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).						1,00	438,61	438,61
9.11	ud Módulo un contador trifásico Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP40 e IK09.	1				1,00	1,00	82,63	82,63
9.12	ud Caja Gral Protección 125A (TRIF) Ud. Caja general de protección 125A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 125A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-B-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08						1,00	196,90	196,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.13	ud Caja I.C.P. (4P) Ud. Caja I.C.P. (4P) SK E-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT17						1,00	122,85	122,85
9.14	ud PIA 2x6A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 6A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA						1,00	10,96	10,96
9.15	ud PIA 2x10A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 10A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA						1,00	11,93	11,93
9.16	ud PIA 2x16A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 16A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA						1,00	13,81	13,81
9.17	ud PIA 2x32A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 32A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA						6,00	14,04	84,24
9.18	ud PIA 2x40A Ud. interruptor magnetotérmico bipolar 40A, totalmente instalado. Poder de corte 10kA						1,00	16,65	16,65
9.19	ud Interr. diferencial II/20A/30mA Interruptor diferencial instalado, corriente 20A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 30 mA, tripolar						1,00	19,75	19,75
9.20	ud Interr. diferencial II/32A/30mA Interruptor diferencial instalado, corriente 32A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 30 mA, tripolar						3,00	76,00	228,00
9.21	ud Interr. diferencial II/20A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 20A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tripolar						1,00	85,00	85,00
9.22	ud Interr. diferencial II/40A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 40A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tripolar						4,00	131,50	526,00
9.23	ud Interr. diferencial II/50A/300mA Interruptor diferencial instalado, corriente 50A, tensión de empleo 230V, sensibilidad 300 mA, tetrapolar						1,00	149,86	149,86
							1,00	161,63	161,63
TOTAL CAPÍTULO 9 ELECTRICIDAD.....									4.345,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA									
10.1	m TUBERIA POLIETILENO 28mm MI. Tubería polietileno de alta densidad y flexible de 28mm y 10 atm. i/p.p de piezas especiales, totalmente instalada enterrada en suelo mediante una zanja, según CTE/DB-HS4 suministro de agua.						71,00	3,20	227,20
10.2	m TUBERIA POLIETILENO 22mm MI. Tubería polietileno de alta densidad y flexible de 22mm y 10 atm. i/p.p de piezas especiales, totalmente instalada enterrada en suelo mediante una zanja, según CTE/DB-HS4 suministro de agua.						20,00	2,11	42,20
E20AL020	ud Acometida red 28 mm.polietyl. Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 28 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 40-3/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.						1,00	36,62	36,62
E20CIC020	ud Contador centralizado 28 mm Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.						1,00	105,77	105,77
IASEOACAB01	Ud Aseo completo						1,00	626,07	626,07
E21ADC030	ud P.ducha chapa 70x70x13,5 col. 1,6 mm. Plato de ducha de acero esmaltado, de 70x70x13,5 cm. de 1,6 mm., color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., instalada y funcionando.						1,00	93,54	93,54
E21ALA060	ud Lav.70x56 c/ped. s.media bla. Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						1,00	165,46	165,46
E21ANB010	ud Inod.t.bajo compl. s.normal col. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						1,00	173,84	173,84
E21FA090	ud Freg.rec.80x50 2 senos g.mmdo. Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monomando mod. Monotech plus de RS, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						3,00	158,88	476,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E22CF010	ud Calentador 80 litros Caldera fundición de 18.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.						1,00	295,69	295,69
E20VRF030	ud Llave de esfera de 3/4" 20 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						8,00	11,60	92,80
E20VRF040	ud Llave de esfera de 1" 25 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						3,00	14,67	44,01
TOTAL CAPÍTULO 10 FONTANERÍA.....									2.379,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO									
E03OE010	<p>m. Tubería Evac. PVC 160mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de diámetro 150 mm. y 3,2mm de espesor, con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>						15,00	19,95	299,25
E03OEP120	<p>m. Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 125mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>						7,00	16,74	117,18
11.1	<p>mI Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 110mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>						10,00	15,38	153,80
11.4	<p>mI Tubo pvc comp. j.elás.sn4 c.teja 40mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 40 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>						21,00	14,37	301,77
E03ALA010	<p>ud Arqueta ladri.pie/bajante 38x38x50cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>						1,00	63,20	63,20
E03ALR020	<p>ud Arqueta ladri.registro 38x38 cm.</p> <p>Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>						2,00	56,40	112,80
E03ALR040	<p>ud Arqueta ladri.registro 38x51 cm.</p> <p>Arqueta de registro de 38x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E03EUF020	ud Sum.sif.fund.c/rej.fund.200x200 mm Sumidero sifónico de fundición de 200x200 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 40 mm.; para recogida de aguas de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.						1,00	68,26	68,26
11.3	u Bote sifónico PVC 110 mm Ud. Bote sifónico de 110 mm 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalado según CTE/DB-HS5 evacuación de aguas						1,00	12,66	12,66
11.2	m Bajante PVC D.100mm Ml. Bajante de PVC para aguas pluviales de 100 mm de diámetro, fijada con abrazaderas de soporte, i/p.p de codos y piezas especiales necesarias para su instalación, medios auxiliares y de seguridad, totalmente colocado según CTE/DB/HS5 evacuación de aguas.						1,00	14,51	14,51
							20,00	26,08	521,60
	TOTAL CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO.....								1.665,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SISTEMA CONTRA INCENDIOS									
12.1	u EXTINTOR CO2								
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 89B para extinción defuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-S14, totalmente instalado.								
							1,00	72,00	72,00
E26FEA050	ud EXTINTOR POLVO ABC 6kg.PR.IN								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A/183B/C, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Extintores nave 1	4				4,00			
	Extintores nave 2	4				4,00			
	Oficina-almacen	1				1,00			
							1,00	61,53	61,53
E26FJ010	ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x297 mm.NO FOTOL.								
	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.								
	Señales	12				12,00			
							3,00	2,81	8,43
TOTAL CAPÍTULO 12 SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....									141,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO SEGYSAL01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
SS34	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado C.E.						6,00	3,17	19,02
SS35	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada C.E.						1,00	12,80	12,80
SS36	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada C.E.						1,00	19,56	19,56
SS37	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada C.E.						1,00	13,78	13,78
SS38	Ud PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada C.E.						1,00	14,44	14,44
SS39	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada C.E.						6,00	35,38	212,28
SS40	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.						6,00	11,82	70,92
SS41	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas C.E.						6,00	2,63	15,78
SS42	Ud GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas C.E.						6,00	13,24	79,44
SS43	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						6,00	2,96	17,76
SS44	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.						20,00	0,72	14,40
SS45	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.						6,00	8,21	49,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS46	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado C.E.						6,00	14,77	88,62
SS47	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado C.E.						6,00	7,49	44,94
SS48	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado C.E.						1,00	15,30	15,30
SS49	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada C.E.						2,00	49,23	98,46
SS50	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada C.E.						6,00	19,69	118,14
SS51	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada C.E.						6,00	69,59	417,54
SS52	Ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.						6,00	27,68	166,08
SS53	Ud APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.						2,00	66,18	132,36
SS54	Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada C.E.						1,00	5,42	5,42
SS55	Ud CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.						6,00	18,15	108,90
SS56	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada C.E.						6,00	34,79	208,74
SS57	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado C.E.						6,00	22,98	137,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS58	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas C.E.						6,00	12,47	74,82
SS59	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas C.E.						2,00	26,91	53,82
SS60	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas C.E.						6,00	25,07	150,42
SS61	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas C.E.						6,00	25,61	153,66
SS62	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas C.E.						6,00	13,07	78,42
TOTAL SUBCAPÍTULO SEGYSAL01 PROTECCIONES									2.592,96
SUBCAPÍTULO SEGYSAL02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
SS28	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00	41,75	41,75
SS29	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00	30,99	30,99
SS30	Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						10,00	4,79	47,90
SS31	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						40,00	7,62	304,80
SS32	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						250,00	1,37	342,50
SS25	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS26	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00	41,75	41,75
SS27	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00	43,52	43,52
							1,00	49,48	49,48
TOTAL SUBCAPÍTULO SEGYSAL02 PROTECCIONES									902,69
SUBCAPÍTULO SEGYSAL03 INSTALACIONES ELÉCTRICAS									
U51050	Ud Interruptor diferencial para ins Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30m de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.						1,00	28,65	28,65
U51012	Ud Transformador de seguridad de 24 Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.						1,00	95,11	95,11
SS8	Ud ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1,00	103,45	103,45
TOTAL SUBCAPÍTULO SEGYSAL03 INSTALACIONES									227,21
SUBCAPÍTULO SEGYSAL04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
SS1	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. 2 meses de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						1,00	324,45	324,45
SS5	Ud ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00	111,57	111,57
SS11	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						6,00	13,05	78,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS12	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)						2,00	21,82	43,64
SS13	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2,00	5,16	10,32
SS15	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2,00	48,37	96,74
SS16	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						3,00	5,17	15,51
TOTAL SUBCAPÍTULO SEGYSAL04 INSTALACIONES DE									680,53
SUBCAPÍTULO SEGYSAL05 INSTALACIONES MEDICAS									
SS22	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.						1,00	22,29	22,29
SS23	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra.						1,00	42,81	42,81
SS24	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						1,00	7,06	7,06
TOTAL SUBCAPÍTULO SEGYSAL05 INSTALACIONES									72,16

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SEGYSAL06 REQUISITOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
D41IA001	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						4,00	58,85	235,40
D41IA020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						12,00	13,06	156,72
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.						6,00	48,33	289,98
TOTAL SUBCAPÍTULO SEGYSAL06 REQUISITOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									682,10
TOTAL CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD.....									5.157,65
TOTAL.....									85.026,54

1.4 RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Explotación apícola

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1.733,15	2,04
2	CIMENTACIONES.....	11.699,45	13,76
3	ESTRUCTURA.....	9.134,40	10,74
4	CERRAMIENTOS.....	30.821,15	36,25
6	CARPINTERÍA Y ALICATADO.....	17.948,82	21,11
9	ELECTRICIDAD.....	4.345,09	5,11
10	FONTANERÍA.....	2.379,84	2,80
11	SANEAMIENTO.....	1.665,03	1,96
12	SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	141,96	0,17
15	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.157,65	6,07
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		85.026,54	
13,00% Gastos generales.....		11.053,45	
6,00% Beneficio industrial.....		5.101,59	
SUMA DE G.G. y B.I.		16.155,04	
21,00% I.V.A.		21.248,13	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		122.429,71	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		122.429,71	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PEÑALBA, a 29 de noviembre de 2017.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Alella Murugarren Cardenal

2. PRESUPUESTO DE MAQUINARIA

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 14 MAQUINARIA Y EQUIPO									
14.1	ud Estantería metálica para bidones Estantería hecha con bastidores que soportan hasta 2.600kg y una balda metálica a 1,20 metros de altura y que soporta 600kg. Medidas estantería: 2,00m alto x 1,20m ancho x 0,60m fondo. Permite establecer 2 niveles para los bidones de maduración.						7,00	108,00	756,00
14.2	u Estantería metálica almacén						3,00	50,00	150,00
14.3	u Colmena Langstroth trashumante (cuerpo y alza) Colmena Langstroth trashumante: cuerpo con 10 cuadros Hoffman de madera (cámara de cría) y alza con otros 9 cuadros. Madera de pino calidad extra, espesor 22mm. Tratada con aceite de linaza por dentro y fuera. Piquera metálica. Todos los cuadros estarán alambrados pero sin la cera estampada. Entretapa o entreplanta con marco de madera. Tapa o techo de madera chapada.						600,00	53,90	32.340,00
14.4	u Cuadro repuesto Langstroth Cuadro Langstroth Hoffman de madera. Medidas 48x23cm						300,00	0,95	285,00
14.5	u Aceite de linaza (5l) Aceite de linaza sin secante, ideal para tratar a las colmenas o núcleos. Capacidad 5 litros						3,00	26,00	78,00
14.6	u Pincel						5,00	6,90	34,50
14.7	u Caza polen madera Cazapolen de madera con rejilla abatible. Contiene una bandeja de polen de madera y chapa perforada de acero galvanizado. Además viene preparado con una ranura para poner con unas alcayatas en la colmena. Escape zánganos. Esta trampa está constituida por una rejilla con mallas de 4,5 mm, es decir, suficientemente anchas como para que una obrera las atraviese y lo bastante estrechas como para desprender las bolitas de polen pegadas en la cara externa de las patas posteriores. Bajo la rejilla vertical, un tamiz horizontal con mallas de 3 mm deja pasar el polen a un cajón que lo recoge						200,00	17,90	3.580,00
14.8	u Rejilla excluidora reina de plástico Rejilla excluidora de reina color amarillo de la conocida marca francesa NICOT. Este modelo es muy resistente, está fabricado en plástico sanitario y es utilizado para colmenas de alza. Tiene unas medidas de 425x510mm para encajar a la perfección en colmenas Langstroth y Dadant. Se trata de una reja que aísla e impide a la reina pasar de la cámara de cría a la cámara de producción a poner huevos.						600,00	2,80	1.680,00
14.9	u Cubrecuadros transparente Este cubrecuadros es ideal para revisar e inspeccionar la colmena, sin necesidad de abrirla y así evitar el generar molestias en la colonia por el cambio de temperatura. Tiene unas medidas de 51x41,5cm para colmenas Dadant y Langstroth y está fabricado en PVC transparente, un material muy resistente y flexible que aguanta muchos años.						600,00	2,95	1.770,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.10	u Alimentador entretapas redondo 2 kg Alimentador de plástico de dos litros de capacidad. Este va colocado entre la tapa y los cuadros, y no tiene riesgo de ahogamiento ya que las abejas acceden a un compartimento donde se encuentra el alimento líquido a través de un agujero central en la base del alimentador. Medidas: diámetro 26,4 cm y altura 4,8 cm.						600,00	2,10	1.260,00
14.11	u Levantacuadros Langstroth Se trata de una herramienta combinada (vástago y pinza) útil y práctico que permite despegar y sacar los cuadros propolizados sin estropearlos con una sola mano. Este modelo de levantacuadros está diseñado para cuadros tipo Langstroth y Dadant e incluye destornillador en la punta.						2,00	7,90	15,80
14.12	u Sujeta cuadros (8-9 ud) Se encaja en el lateral de la colmena Langstroth o Dadant para poder poner los cuadros en el sin que toquen al suelo. Válido para colmena fijista y trashumancia Capacidad 8-9 cuadros. Acero con pintura epoxi						4,00	9,00	36,00
14.13	u Cepillo desabejar 40cm Este cepillo de desabejar tiene un largaría de 40 cm y dispone de un mango grueso de madera de pino. Con doble hilera de 21cm, este cepillo destaca por su resistencia y calidad. Se utiliza para desabejar, o quitar las abejas de ambos lados de los panales, cuando es necesario porque el panal se va a retirar de la colmena o cuando se quedan en lugar inadecuados.						2,00	41,90	83,80
14.14	u Caja material campo (ahumador+herramientas) Maletín fabricado en acero galvanizado, de 0,5 mm. con asa y cierre hermético. Tiene dos compartimentos, una para el ahumador, y otra pensada para colocar todo el material que uses normalmente para trabajar como las espátulas, herramientas, saca-cuadros, etc. Medidas: 33x48x26 cm						1,00	39,00	39,00
14.15	u Ahumador antichispas inox D.115mm Ahumador antichispas XXL de acero inoxidable. Fabricado artesanalmente en España. Este ahumador tiene una máxima capacidad y, además, máxima seguridad con el sistema antichispas. Dispone de un fuelle de madera con piel de nitrilo reforzada con fibra de vidrio. Con la salida de humo más horizontal del mercado. Tiene un diámetro de 115 mm y una altura 33 cm.						2,00	43,00	86,00
14.16	u Refractrómetro Medidor de contenido de azúcar, de agua y de líquido de la miel.						1,00	99,00	99,00
14.17	u Mono completo Buzo profesional de alta calidad fabricado en polyester y algodón, con careta redonda desmontable con cremalleras para poder quitar en los descansos o para el lavado. Cuenta con las cremalleras YKK y solapa de seguridad mediante velcro, cierre de gomas en las tobileras, puños con gomas anchas para mayor comodidad, bolsillos en la pierna para espátula y marcador. Incluye un maletín para guardarlo y transportarlo fácilmente.						2,00	39,90	79,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.18	<p>u Línea de extracción profesional</p> <p>Línea de extracción profesional OPTIMA consiste:</p> <p>-Desoperculado: » alimentación 220V</p> <p>-Carril de cuadros: » 1500mm</p> <p>-Carril de salida: » 1500mm</p> <p>-Prensa de opérculos</p> <p>» productividad: 100kg/hora » potencia 0,55kW » alimentación 220V » variador de velocidad max 9 r.p.m.</p> <p>-Bomba de trasiego:</p> <p>» potencia 0,37kW » alimentación 220V</p> <p>-Banco decantador: » largo 800mm</p> <p>-Extractor de eje horizontal:</p> <p>» Capacidad para 40 cuadros » Motor 0,75kW » Alimentación 220V » Grifo de salida 2"</p>						1,00	21.700,00	21.700,00
14.19	<p>u Bidón madurador miel 300kg</p> <p>Bidón azul para almacenar y madurar la miel.</p> <p>Diámetro: 60 cm.</p> <p>Altura: 88 cm.</p>						26,00	34,30	891,80
14.20	<p>u Resistencia eléctrica D.330mm</p> <p>Las resistencias para miel sirven para calentar la miel de los bidones para poder trabajar con ella.</p> <p>Estas resistencias están formadas por resistencias eléctricas blindadas niqueladas para su uso alimentario ensambladas a una barra de soporte de acero inoxidable y con una caja estanca de conexiones con un interruptor de paro / marcha, un termostato para regular la temperatura de la miel y un interruptor para su inmediata conexión a la red. Cable de 2 MT.</p> <p>La barra de acero inoxidable juntamente con el asa de sujeción permiten un manejo muy fácil de esta resistencia.</p> <p><<Potencia (W): 1000 <<Tensión (V): 1 x 230</p> <p><<Altura (mm): 1200 <<Diámetro (mm): 330</p>						2,00	356,00	712,00
14.21	<p>u Mezclador-calentador miel 800kg</p> <p>Mezclador-homogenizador de miel con termostato automático de 600L.</p> <p>Este equipo está diseñado para disolver los cristales de miel con el uso de un mezclador de hélices. Está equipado con un termostato que previene a la miel de sobrecalentamiento. Está fabricado en acero inoxidable y es resistente a los ácidos.</p> <p>»Tanque en acero inoxidable resistente a los ácidos</p> <p>»Termostato automático con variador de 30-55°C</p> <p>»Alimentación del motor 380V</p> <p>»Con pantalla digital</p> <p>»Regulador de velocidad de la hélice, máx. 36 r.p.m.</p>						1,00	6.980,00	6.980,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.22	<p>u Línea de envasado de miel</p> <p>Fabricado en acero inox. alimentario de alta calidad. Permite envasar miel de cualquier viscosidad en envases de 4g a 45kg con una precisión de +/- 1g.</p> <p>La productividad es de 350 envases de 500g por hora. Se puede usar solo la bomba para los trasiegos</p> <p>Manguera es de 1.5m. Motor 200W y 220V</p>						1,00	1.880,00	1.880,00
14.23	<p>u Cerificador eléctrico</p> <p>Cerificador compuesto de un tambor externo fabricado en acero inoxidable 18/10 con un diámetro de 525 mm y una altura de 650 mm con tapas y asas. En su interior dispone un filtro de acero INOX 18/10 con un diámetro de 480 mm y una altura de 480 mm. Capacidad de 115 Lt</p> <p>Resistencia eléctrica de 1800 Watt - 220v con termostato regulable de 0 a 110°C. Capacidad aproximada para 18 cuadros langstroth.</p>						1,00	559,00	559,00
14.24	<p>u Secadero polen 50 kg</p> <p>Dimensiones exteriores:</p> <p>» ancho: 430mm » alto: 1280mm » largo: 525mm</p> <p>Características técnicas:</p> <p>» fabricado en acero inoxidable resistente a los ácidos</p> <p>» potencia del calentador: 100W</p> <p>» temperatura regulable de 30 a 55°C</p> <p>» fuente de alimentación: 220V</p> <p>» ventilador: 30W</p> <p>» Protección contra el sobrecalentamiento de contenedores</p> <p>Capacidad:</p> <p>» 10 cajones (aprox. 50 kg de polen)</p>						1,00	822,00	822,00
14.25	<p>u Frigorífico</p> <p>Capacidad bruta/útil total: 349/320 litros Capacidad útil refrigerador/congelador: 234/86 litros</p> <p>Poder de congelación: 14 kg/24 horas</p> <p>Consumo de energía: 200 kWh/año</p> <p>Dimensiones (alto x ancho x fondo): 186 x 60 x 65 cm</p>						1,00	550,00	550,00
14.26	<p>u Radiador</p> <p>Radiador de bajo consumo de 10 elementos. Potencia de 1000W, 220V</p>						3,00	125,00	375,00
14.27	<p>u Carro 3,60x1,90 m con pluma</p> <p>Remolque de 2 ejes de 1300 kg cada uno, ruedas perfil bajo, estabilizador alko, ejes alko, medidas 3,60x1,90, tiene toldo y altillos, suelo madera finlandesa. Dispone de pluma grúa para el manejo confortable de las colmenas en el campo.</p>						1,00	4.500,00	4.500,00
14.28	<p>u Todoterreno segunda mano</p>						1,00	10.000,00	10.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.29	u Apiladora eléctrica Apiladora eléctrica Jungheinrich EJC M10ZT, mástil doble. El tiempo máximo de funcionamiento continuado es de, aproximadamente, 5 horas. Capacidad nominal: 1000 kg. Velocidad de marcha con / sin carga: 4,5 / 5,0 km/h Altura de carretilla: 1865 mm Longitud de carretilla: 1685 mm Ancho de carretilla: 800 mm Potencia motor de elevación 2.2 kW								
							1,00	4.097,90	4.097,90
14.33	u Cera estampada 5kg Cera estampada Langstroth o Perfeccion, Medidas 42×20cm aprox. Paquete 5 kilos, Cera flexible, aprox 18 láminas por kilo								
							127,00	57,50	7.302,50
14.34	u Enjambres Caja con tela mosquitera ventilada para el transporte incluida, que contiene: - 1,2 Kg de abejas nodrizas. - Reina ibérica seleccionada nueva y fecundada, en caja de transporte - Libres de problemas sanitarios: se eliminan todas las enfermedades asociadas al pollo, a la cera y la madera.								
							600,00	40,00	24.000,00
TOTAL CAPÍTULO 14 MAQUINARIA Y EQUIPO.....									126.743,10
TOTAL.....									126.743,10

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. MEMORIA

ÍNDICE

1. MEMORIA INFORMATIVA.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO	1
1.2 DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES	1
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
2.1 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	2
2.1.1 Cimentación.....	2
2.1.2 Movimiento de tierras	4
2.1.3 Estructuras	5
2.1.4 Cerramientos.....	6
2.1.5 Cubierta	7
2.1.6 Acabado e instalaciones.....	9
2.1.7 Albañilería	13
2.2 INSTALACIONES SANITARIAS.....	14
2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES	15
2.3.1. Instalación provisional eléctrica	15
2.3.2. Instalación de producción de hormigón	16
2.3.3. Instalación contra incendios	18
2.4. MAQUINARIA	19
2.4.1. Maquinaria de movimiento de tierras	19
2.4.2. Maquinaria de elevación	24
2.4.3. Máquinas – herramientas	26
2.5. MEDIOS AUXILIARES	28
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	29

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO

La construcción consta de una nave de 14x18 metros para la extracción y almacenaje de miel y polen.

La construcción poseerá 4 pórticos formados por jácenas y pilares prefabricados de hormigón armado. Los cerramientos, tanto internos como externos, serán a base de placas de hormigón prefabricado, y en una pequeña área habrá doble pared de termoarcilla. La cumbrera, con una pendiente del 12%, se realizará con correas prefabricadas de hormigón armado y una cubierta de agropanel.

Los cimientos serán a base de zapatas y riostras de hormigón armado hechas in situ.

En la obra se estima que el número máximo de trabajadores será de 6.

Para la recepción del material de la obra no se ocupará ninguna superficie que no sea la del propietario.

La obra se realizará en una parcela a 500 metros del núcleo urbano, pero en zona industrial por lo que es una zona sin tránsito de personas.

1.2 DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

- Emplazamiento y accesos:

Se ubicará en el término municipal de Peñalba (Huesca), comarca de Los Monegros, en el polígono y parcela 101. Sus coordenadas UTM son: DATUM ETRS89: latitud 41°28'20"N, longitud 0°0'1.38", con una altitud de 302 msnm.

La parcela está localizada a unos 500 m del centro urbano de Peñalba y a unos 500 m desde la N-II en dirección Peñalba a Zaragoza.

- Usos anteriores:

Hasta ahora, la parcela no ha tenido usos anteriores.

- Obstáculos o impedimentos:

No existe ningún obstáculo ni impedimento en el entorno.

- Topografía y superficie:

La parcela tiene una superficie de 0,7 ha con una pendiente de un 3,3 %.

- Presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores:

El presupuesto asciende a la cantidad total de 122.429'71€, incluido el beneficio industrial y los gastos generales.

El plazo de ejecución previsto desde el inicio hasta su terminación completa es de 4 meses. Dadas las características de la obra se prevé que el número máximo de trabajadores sea de 6.

- Identificación del autor del estudio de seguridad y salud:

El autor de este estudio de seguridad y salud es Alella Murugarren Cardenal, Ingeniera agrónoma.

- Propiedad:

El encargo de este estudio de seguridad y salud ha sido realizado por xxxxxxxx domiciliado en la calle xxxxxxxx.

- Ubicación del centro asistencial más próximo en caso de accidente:

El Centro Asistencial de la Seguridad Social (urgencias) más próximo a la obra se encuentra a 10km, en Bujaraloz.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

2.1.1 Cimentación

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El tipo de cimentación, queda definido a base de zapatas excavadas en el terreno y zanjás para las riostras de hormigón armado. Antes de iniciar estos trabajos, se habrá

cerrado el solar con la valla indicada en los planos y se habrán realizado las instalaciones higiénicas provisionales.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, a consecuencia de un estado del terreno resbaladizo.
- Heridas punzantes, causadas por las armaduras.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización del trabajo por personal cualificado.
- La extracción de los tubos de las juntas de hormigonado se hará con gatos hidráulicos.
- Clara delimitación de las áreas para acopio de tubos, armaduras, depósito de lodos, etc.
- Las armaduras, para su colocación en zanja, serán suspendidas verticalmente mediante eslingas, por medio de la grúa torre y serán dirigidas con cuerdas por la parte interior.
- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Durante el izado de los tubos y armaduras, estará prohibida la permanencia de personal, en el radio de acción de la máquina.
- Se tendrá que mantener en el mejor estado posible de limpieza la zona de trabajo.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado, en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de juntas y hormigonado, ferralla, etc.
- Mono de trabajo, trajes de agua.
- Botas de goma.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y señalización.

- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Señalización de la zanja, mediante baliza.

2.1.2 Movimiento de tierras

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se iniciarán con tractor y traílla con laser rebajando el terreno hasta la cota de solera de la nave en la parte alta y recargando la parte baja con la tierra extraída.

Una vez esté el terreno a nivel se aplicará una capa de zahorra en la superficie que limitará el vallado perimetral.

La capa de zahorra será mojada con un tractor y una cuba y después apisonada mediante apisonadora.

Posteriormente se vaciarán las zapatas y las riostras con retroexcavadora.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura.
- Generación de polvo.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.

- Al proceder al vaciado de las zapatas y riostras la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje, apoyadas en el terreno.
- La salida al camino de camiones, si fuera necesario será avisada por personal distinto al conductor, para prevenir a los posibles usuarios de la vía
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si esta va dotada de cabina antivuelco.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

2.1.3 Estructuras

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se procederá en primer lugar, al hormigonado de las zapatas de cimentación.

Se hormigonará mediante vertido directo de camión hormigonera. Las paredes de tierra de la zanja servirán como pared de encofrado. Se hará un cajón de encofrado (para guardar un hueco) instalado en medio de la zapata para insertar el pilar prefabricado.

Las herramientas o máquinas a emplear serán: el vibrador de aguja, sierra circular de madera, martillo y clavos.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas en altura de personas, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, madera, árido).
- Golpes en manos, pies y cabeza.

- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acunamiento de puntales, etc.
- Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Uso obligatorio de casco homologado.
- Calzado con suelo reforzado anticlavo y punteras de acero.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido del hormigón.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Todos los huecos, estarán señalizados con baliza
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- los andamios serán homologados y estarán en buenas condiciones. Se montarán con riostras y con un apoyo sólido en el terreno.

2.1.4 CERRAMIENTOS

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Según se describe en el proyecto, el tipo de cerramiento empleado en línea de fachada será a base de placas de hormigón prefabricado. Para colocarla conforme se vaya subiendo en altura, se montarán andamios exteriores, en los cuales el personal de obra estará totalmente protegido siempre que se cumplan las condiciones de seguridad en la instalación de los andamios. (Perfecto anclaje, provistos de riostras y barandillas).

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o las medidas de protección colectiva.

Caídas de materiales empleados en los trabajos.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.
- Colocación de medios de protección colectiva adecuados.
- Señalización de la zona de trabajo.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad homologado obligatorio para todo el personal de la obra.
- Guantes de trabajo de cuero.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

Delimitar la zona, señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos o junto a los andamios.

2.1.5 CUBIERTA

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Será inclinada con un 12% de desnivel. Construida con agropanel sobre correas de hormigón prefabricado.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas de personal que interviene en los trabajos, al no usar los medios de protección adecuados.

Caídas de materiales que se están usando en cubierta.

Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta, formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm, estando provista de una barandilla resistente a manera de

guarda cuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto al menos 70 cm sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.

En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones del tejado se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar a lo largo de ellos estando convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.

Estos acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.

Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies del tejado.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción, empleándose éstos solamente en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas como mucho dos forjados antes de la cubierta ya que solo se pueden usar para una altura máxima de caída de 6 m siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm.
- Parapetos rígidos, para la formación de la plataforma de trabajo en los bordes del tejado teniendo éstos una anchura mínima de 60 cm y barandilla a 90 cm de la

plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.

2.1.6 ACABADOS E INSTALACIONES

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En las instalaciones, se contemplan los trabajos de: fontanería, calefacción, electricidad.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES EN ACABADOS:

Carpintería en madera y PVC:

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a diferente nivel en la instalación de la carpintería de PVC.
- Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
- Golpes con objetos.
- Heridas en extremidades inferiores y superiores.
- Riesgos de contacto directo en la conexión de las máquinas herramientas.
- En los acuchillados y lijado de pavimentos de madera, los ambientes pulvígenos.

Acristalamientos:

- Caídas de materiales.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Cortes en las extremidades inferiores y superiores.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

Pintura y barnices:

- Intoxicación por emanaciones.
- Explosiones e incendios.
- Caídas al mismo nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.

EN INSTALACIONES:

Instalaciones de fontanería y calefacción:

- Golpes contra objetos
- Heridas en extremidades superiores.

- Quemaduras por la llama del soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

Instalaciones de electricidad:

- Caídas de personal al mismo nivel, por uso indebido de las escaleras.
- Electrocutaciones.
- Cortes en extremidades superiores.
- Golpes, contusiones, sobreesfuerzos y atrapamientos, durante el acopio de los materiales.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN ACABADOS:

Carpintería en madera y PVC:

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes).

Acristalamientos:

- Los vidrios de dimensiones grandes que se montarán en los balcones de las terrazas se manejarán con ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.
- La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- Se pintarán los cristales una vez colocados.
- Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

Pinturas y barnices:

- Ventilación adecuada en los lugares donde se realizan los trabajos.
- Estarán cerrados los recipientes que contengan disolventes y alejados del calor y del fuego.

EN INSTALACIONES:

Instalaciones de fontanería y calefacción:

- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.

- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de la herramienta manual para evitar golpes y cortes.

Instalaciones de electricidad:

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes en su uso.

D) PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS EN ACABADOS:

Carpintería de madera y PVC:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera reforzada.

Protecciones colectivas:

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios).
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.

Acristalamientos:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado provisto de suela reforzada.
- Guantes de cuero.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

Protecciones colectivas:

- Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

Pinturas y barnices:

Protecciones personales:

- Se usarán gafas para los trabajos de pintura en los techos.
- Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura mediante pulverizado.

Protecciones colectivas:

- Al realizarse este tipo de acabados al finalizar la obra, no hacen falta protecciones colectivas específicas, solamente el uso adecuado de los andamios de borriquetas y de las escaleras.

EN INSTALACIONES:

Instalaciones de fontanería y calefacción:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Protecciones colectivas:

- Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

Instalaciones de electricidad:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.

- Casco aislante homologado.

Protecciones colectivas:

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano serán de madera con elementos antideslizantes en su base y sin pintura con el fin de mostrar su estado impidiendo ver grietas.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

2.1.7 ALBAÑILERÍA

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de albañilería realizados en la obra constarán del cerramiento de las fachadas de la nave. También se realizarán los tabiques interiores así como el alicatado del baño, vestuario y oficina.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Salpicaduras a los ojos sobre todo en trabajos realizados en los techos.
- Dermatitis; por contacto con las pastas y morteros.
- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de altura a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Hay una norma básica para todos estos trabajos que es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas anti polvo.

2.2 INSTALACIONES SANITARIAS

Se colocará durante la ejecución de la obra una caseta prefabricada amueblada con lavabo, ducha y retrete. Con una será suficiente, ya que durante la ejecución de estos trabajos, la cifra de operarios no superarán las 6 personas.

DOTACIÓN DE ASEO

- Un retrete con carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha, en cabina aislada, con puerta y cierre interior.
- Un lavabo (agua caliente y fría) con existencias de jabón. Se instalará un espejo de dimensiones 1,00 x 0,50 m.
- Una ducha (agua caliente y fría) con puerta.

La superficie recomendada por trabajador es de 2m² como mínimo.

DOTACIÓN DEL VESTUARIO

- 6 taquillas metálicas individuales provistas de llave.
- Un banco de madera corrido.
- Un espejo de dimensiones 1,00 x 0,50 m.

En el vestuario se instalará el botiquín de urgencias con agua oxigenada, alcohol de 90°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos y termómetro clínico.

2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES

2.3.1 Instalación provisional eléctrica

En los trabajos que se requiera el uso de electricidad, ésta se obtendrá de un grupo electrógeno portátil de gasolina.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Los conductores, si van por el suelo no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

- Los aparatos portátiles que sean necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
 - Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
 - Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
 - Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
 - Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.

- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

2.3.2 INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El hormigón se importará con camión-hormigonera desde la planta de hormigones más cercana.

Este hormigón se verterá directamente desde el camión hasta la zanja, suelo, etc. mediante vertido directo con canaleta.

También se utilizará vertido de hormigón mediante bombeo o vertido mediante grúa y cubilote.

También se tendrá una hormigonera pequeña con motor de gasolina para los trabajos de albañilería.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

En operaciones de bombeo:

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.

- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.

Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.

- Revisión y mantenimiento periódico y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán de radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

En el uso de hormigoneras:

Para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro.

- Se comprobará de forma periódica, el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará prevista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de los hormigones.

- En el vertido por carretillas, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos, siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma.
- Guantes.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

2.3.3 Instalación contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pintura y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 kg en el acopio de los líquidos inflamables; un extintor polvo de eficacia 27A/183B/C de 6kg y un extintor de CO₂ de eficacia 89B de 5kg.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común, (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Será importante mantener orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio.

Existirá la adecuada señalización indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles, situación del extintor, camino de evacuación, etc.).

Todas las medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

2.4 MAQUINARIA

2.4.1 Maquinaria de movimiento de tierras

A) PALA CARGADORA (NEUMÁTICOS)

Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Caída de material, desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

Normas básicas de seguridad:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Protecciones personales:

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado siempre que baje de la máquina.

Protecciones colectivas:

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.

B) CAMIÓN DUMPER PARA CARGA Y DESCARGA DE TIERRA.

Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras de operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.
- Vuelcos al descargar en terrenos con pendiente.

Normas básicas de seguridad:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar los hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Protecciones personales:

- El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:
- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas.
- Antes de comenzar la descarga tendrá puesto el freno de mano.

Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar este tipo de maniobras.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m., garantizando ésta mediante topes.

C) RETROEXCAVADORA

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco con hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

Normas básicas de seguridad:

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina, estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y, tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante excavación del terreno en la zona entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

Protecciones personales:

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado siempre que baje de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

- Al descender por la rampa el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

D) TRACTOR CON TRAÍLLA Y LASER.

Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Vuelco de la máquina por deslizamiento en terrenos poco firmes.

Normas básicas de seguridad:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Protecciones colectivas:

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.

E) APISONADORA VIBRATORIA.

Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Vuelco de la máquina.

Normas básicas de seguridad:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados.

Protecciones colectivas:

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.

E) DUMPER (MOTOVOLQUETE).

Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones.
- Caída de la carga.
- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Choques por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.

Normas básicas de seguridad:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No sobrecargar la máquina en peso y/o volumen.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

Protecciones personales:

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado siempre que el operario baje de la máquina.

Protecciones colectivas:

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.

2.4.2 Maquinaria de elevación

A) CAMIÓN CON GRÚA (CAMIÓN CON PLUMA).

Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras de operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.
- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Rotura de la máquina por viento, exceso de carga, etc.

Normas básicas de seguridad:

- los trabajos estarán condicionados por carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta y contrapeso del propio chasis del camión.
- Al realizar las maniobras de carga y descarga de materiales se procederá con precaución auxiliado por un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante la carga y descarga de materiales el camión estará calzado al terreno mediante sus patas hidráulicas.

Protecciones personales:

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del alcance de la pluma y del material (en caso de carga) tanto en la vertical como a varios m junto a esta.

Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie bajo la vertical ni a varios m junto a ésta de la pluma, ni del material (en caso de carga)
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m. garantizando ésta mediante topes.

B) CARRETILLA ELEVADORA.

Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Vuelcos por exceso de carga.
- Caída de la carga.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Rotura por exceso de carga, etc.
- Deslizamiento de las ruedas en la tierra al llevar la carga.

Normas básicas de seguridad:

- los trabajos estarán condicionados por carga máxima permitida.
- Al realizar las maniobras de carga y descarga de materiales se procederá con precaución auxiliado por un miembro de la obra si fuera necesario.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

- La carretilla contará con cabina o barras antivuelco homologadas.

Protecciones personales:

El conductor de la carretilla cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado.

Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie bajo la vertical de la carga.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m

2.4.3 Máquinas – herramientas

A) VIBRADOR DE AGUJA.

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

Normas básicas de seguridad:

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zona de paso.

Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

Protecciones colectivas:

- Las mismas que para la estructura del hormigón.

B) HERRAMIENTAS MANUALES.

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y rozadora, sierra circular para madera.

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvos.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.

- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

2.5 MEDIOS AUXILIARES.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos siendo de dos tipos:
 - Andamio de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal colocado sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.
 - Andamio europeo, constituido por una estructura tubular prefabricada con riostras, apoyos fijos o móviles al suelo y escaleras en los laterales.
- Escaleras de mano, se dan de dos tipos: metálicas y de madera para trabajos en altura pequeños y de poco tiempo o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Escaleras fijas o ancladas a la pared.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

Andamios de borriquetas.

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

Escaleras fijas.

- Caídas del personal.

Escaleras de mano.

- Caídas de niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Escaleras de mano.

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíben manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuará trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijeras estarán protegidas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarse.
- La indicación de las escaleras será aproximadamente de 75° que equivalen a estar separadas de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizantes.

3. ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

A) MANTENIMIENTO

La dificultad para desarrollar esta parte del Estudio de Seguridad estriba en que la mayoría de los casos no existe una planificación para la reparación, conservación y mantenimiento.

La experiencia demuestra que los riesgos que aparecen en las operaciones de reparación, conservación y mantenimiento son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello remitimos a cada uno de los epígrafes desarrollados en este Estudio de Seguridad e Higiene, en los que se describen los riesgos específicos para cada fase de la obra:

- ESTRUCTURAS
- CERRAMIENTOS
- ALBAÑILERÍA
- INSTALACIONES

Hacemos especial mención de los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones de saneamiento en la que los riesgos más frecuentes son:

- Inflamaciones y explosiones.
- Intoxicaciones y contaminaciones.
- Pequeños hundimientos.

Para paliar estos riesgos se adoptarán las siguientes medidas de prevención:

A) INFLAMACIONES Y EXPLOSIONES

Antes de iniciar los tajos, el contratista encargado de los mismos debe informarse de la situación de las canalizaciones de agua, gas y electricidad, como instalaciones básicas o de cualquier tipo que tuviese el edificio y que afectase a la zona de trabajo (en este caso no existen).

En caso de encontrar canalizaciones de gas o de electricidad, se señalarán convenientemente y se protegerán con medios adecuados.

Se establecerá un programa de trabajos claro que faciliten un movimiento ordenado en el lugar de los mismos, de personal, medios auxiliares y materiales.

B) INTOXICACIONES Y CONTAMINACIONES

Estos riesgos se presentan cuando se localizan en lugares subterráneos concentraciones de aguas residuales por rotura de canalizaciones que las transportan a los puntos de evacuación y son de tipo biológico.

Ante la sospecha de un riesgo de este tipo, debe contarse con servicios especializados en detección de agente contaminante y realizarse una limpieza profunda del mismo antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o reparación que resulten necesarios.

REPARACIONES

El no conocer que elementos precisarán de reparación, obliga a recurrir a lo que en general sucede en la práctica; las reparaciones que más frecuentemente aparecen son las relacionadas con las cubiertas, fachadas, acabados e instalaciones por lo que al igual que en el caso de reparación, conservación y mantenimiento, remitimos al Estudio de Seguridad e Higiene en los apartados correspondientes, para el análisis de riesgos más frecuentes y las medidas correctoras que correspondan.

Ha de tenerse además en cuenta, la presencia de un riesgo añadido al encontrarse el edificio en servicio, por lo que las zonas afectadas por las obras deberán señalarse y acotarse convenientemente mediante tabiques provisionales o vallas.

Asimismo, cuando se realicen operaciones en instalaciones los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.

Por lo que se refiere a la reparación de las instalaciones, se tendrán además en cuenta los siguientes aspectos:

- En instalación eléctrica, se realizarán los trabajos por un instalador autorizado.
- En instalaciones de calefacción y agua sanitaria, se realizarán por empresas con calificación de Empresa de Mantenimiento y Reparación, concedida por el Ministerio de Industria y Energía.
- Para la realización de las obras, la Propiedad encargará el correspondiente proyecto que las defina, y en el que se indiquen los riesgos y las medidas correctivas correspondientes.

Asimismo, la Propiedad encargará el mantenimiento del edificio según el Plan que preferiblemente haya sido redactado por un Técnico y obtendrá las correspondientes licencias para llevar a cabo las obras y operaciones que han de realizarse.

2. PLANOS

ÍNDICE

PLANO 1. SEÑALES DE PROHIBICIÓN.....	1
PLANO 2. SEÑALES DE PELIGRO	1
PLANO 3. SEÑALES DE MANIOBRA.....	2
PLANO 4. CASCO Y MASCARILLA	2
PLANO 5. CARCASAS PROTECTORAS RADIALES	3
PLANO 6. SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS.....	3
PLANO 7. GRÚA PRÓXIMA A LÍNEAS ELÉCTRICAS	4
PLANO 8. BASCULANTE PRÓXIMO A LÍNEAS ELÉCTRICAS	4
PLANO 9. PRECAUCIONES LÍNEAS ELÉCTRICAS	5
PLANO 10. SEÑALIZACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS	5
PLANO 11. PROTECCIÓN ZANJAS	6
PLANO 12. BARANDILLAS DE LAS ZANJAS	6
PLANO 13. ESCALERA DE MANO	7
PLANO 14. CALZO DE CAMIONES Y GANCHOS	7
PLANO 15. SEÑALES DE OBLIGACIÓN	8
PLANO 16. BOTAS DE SEGURIDAD	8
PLANO 17. SEÑALES DE INFORMACIÓN	9
PLANO 18. ANDAMIOS PARA EL MONTAJE DE CUBIERTA	9
PLANO 19. CUADRO DE ALIMENTACIÓN EN OBRA	10
PLANO 20. USO DE LA MAQUINARIA	11

PLANO 21. CARRETILLAS DE TRANSPORTE	11
PLANO 22. RETROEXCAVADORA	12
PLANO 23. HORMIGONERAS	12

PLANO 1. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	OGARRILLO ENCENDIDO	GERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

PLANO 2. SEÑALES DE PELIGRO

COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	482	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

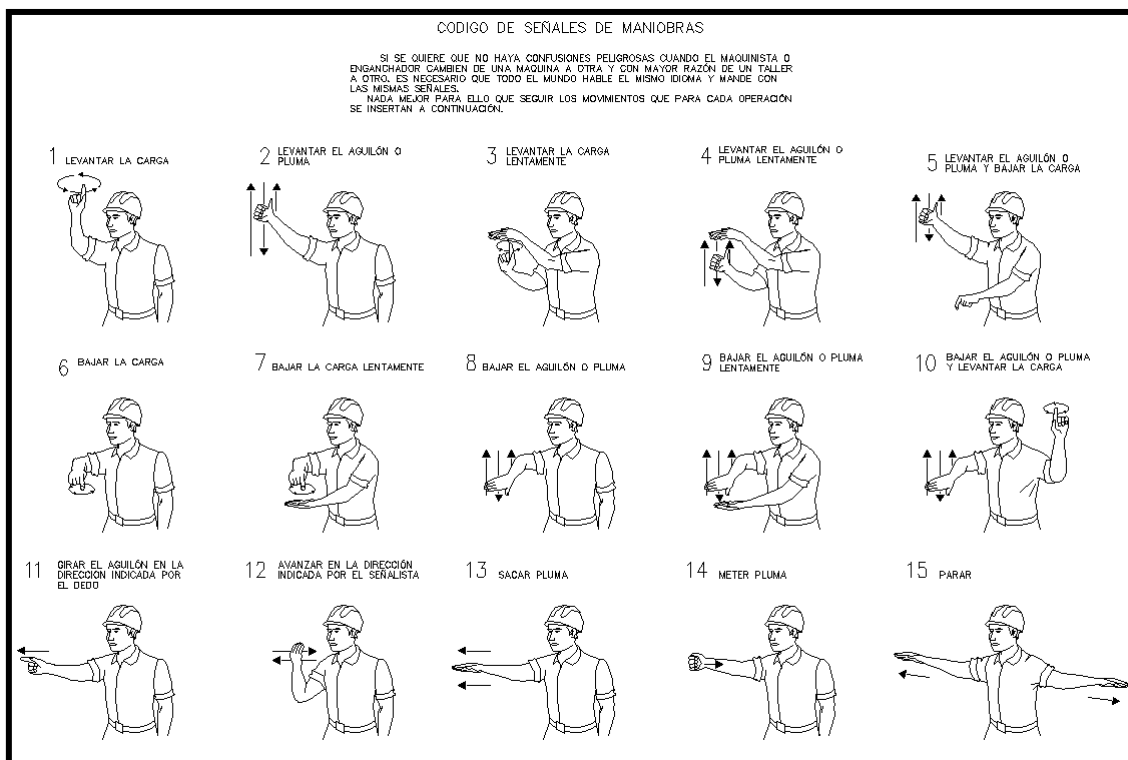
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

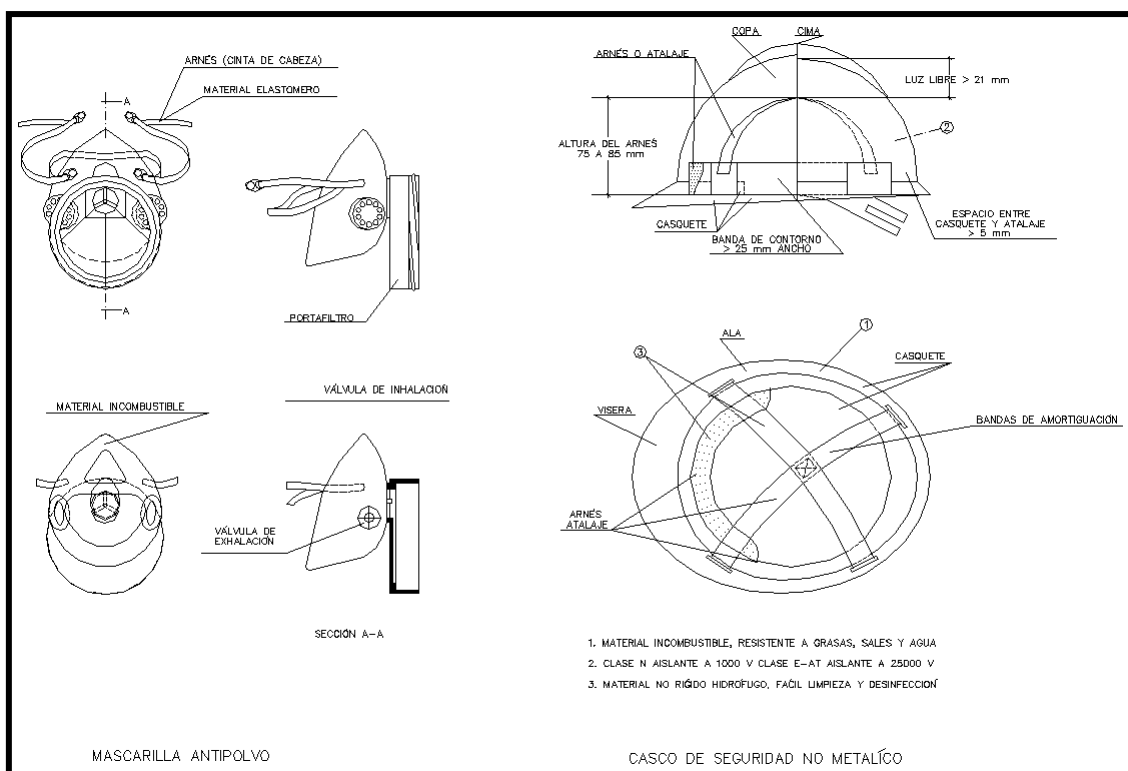
SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SAGUIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE GAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N.º 509 DE LA PUBLICACION 4178 DE LA CEI/C-UNE 20-997/71)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

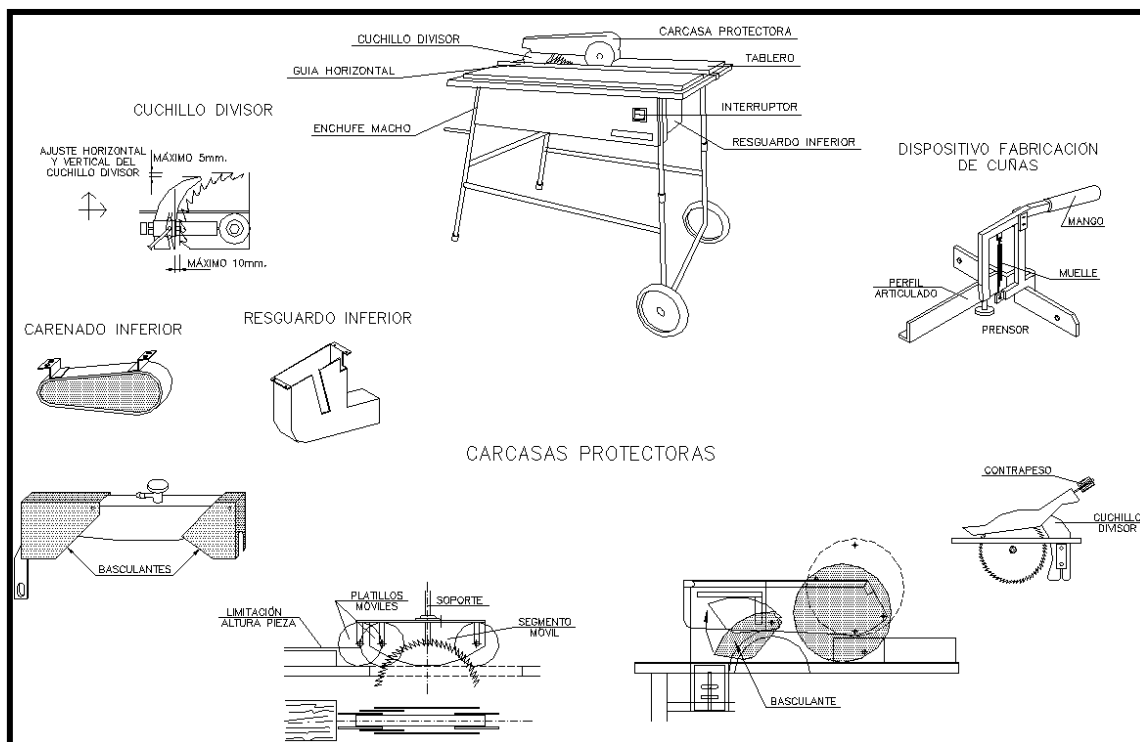
PLANO 3. SEÑALES DE MANIOBRA



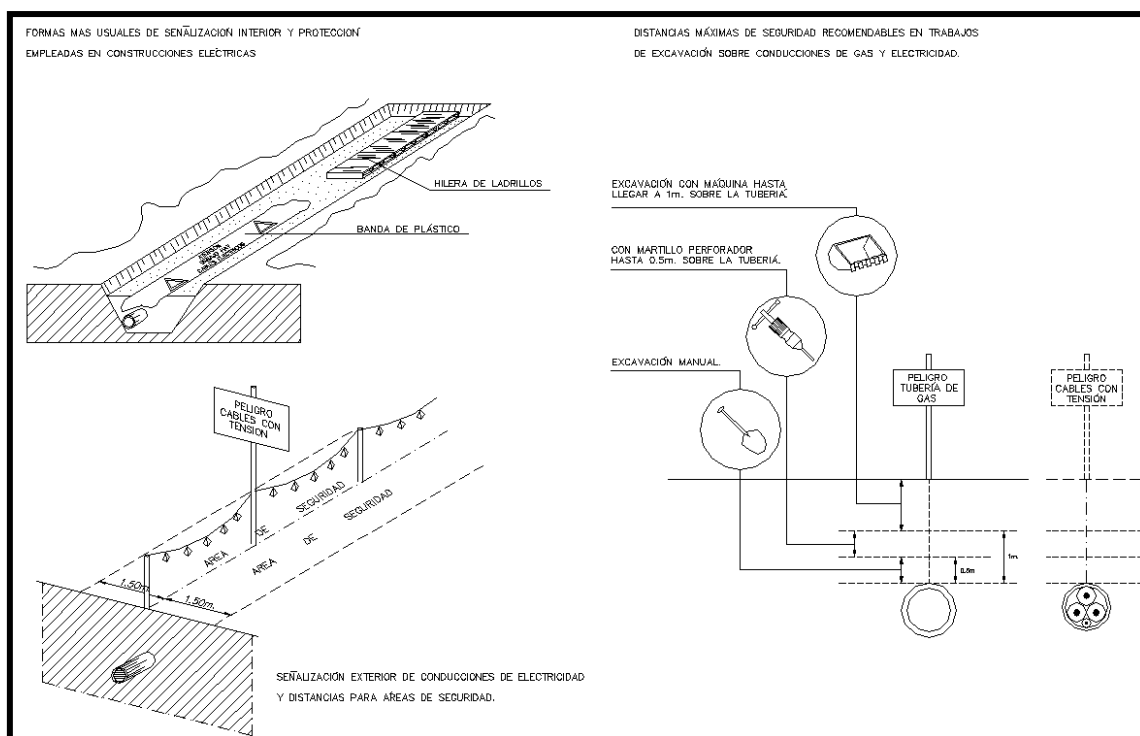
PLANO 4. CASCO Y MASCARILLA



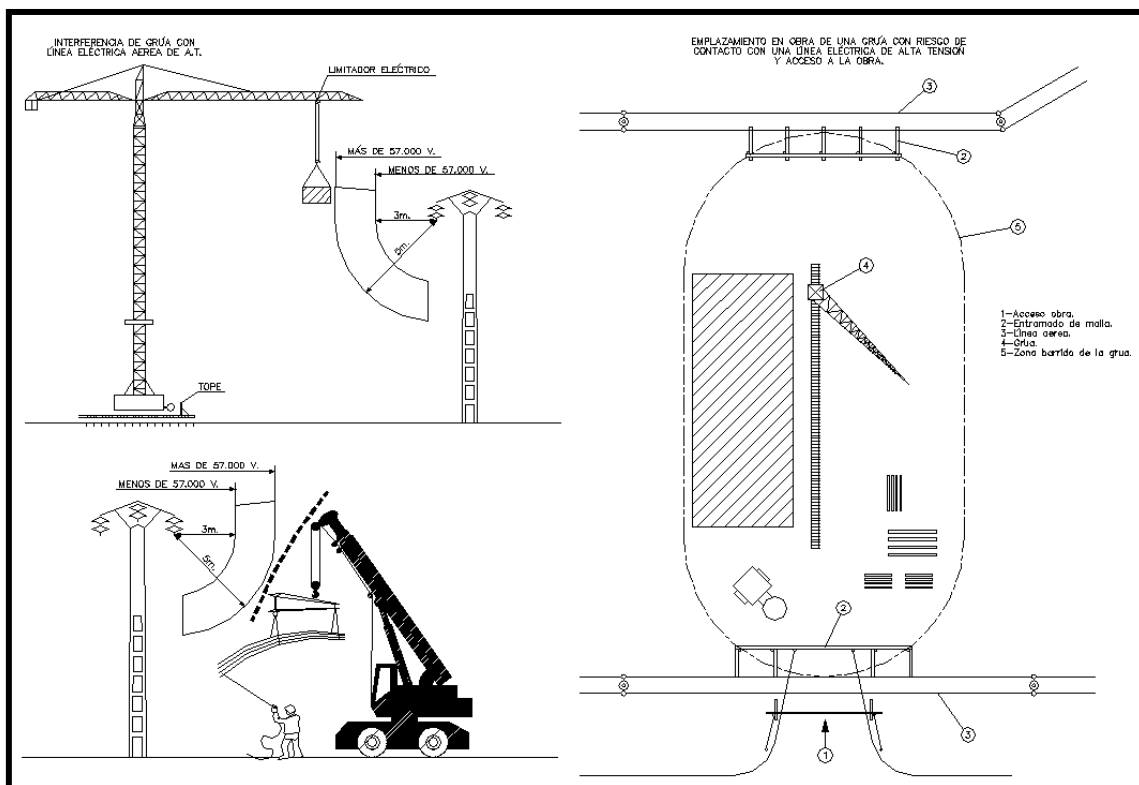
PLANO 5. CARCASAS PROTECTORAS RADIALES



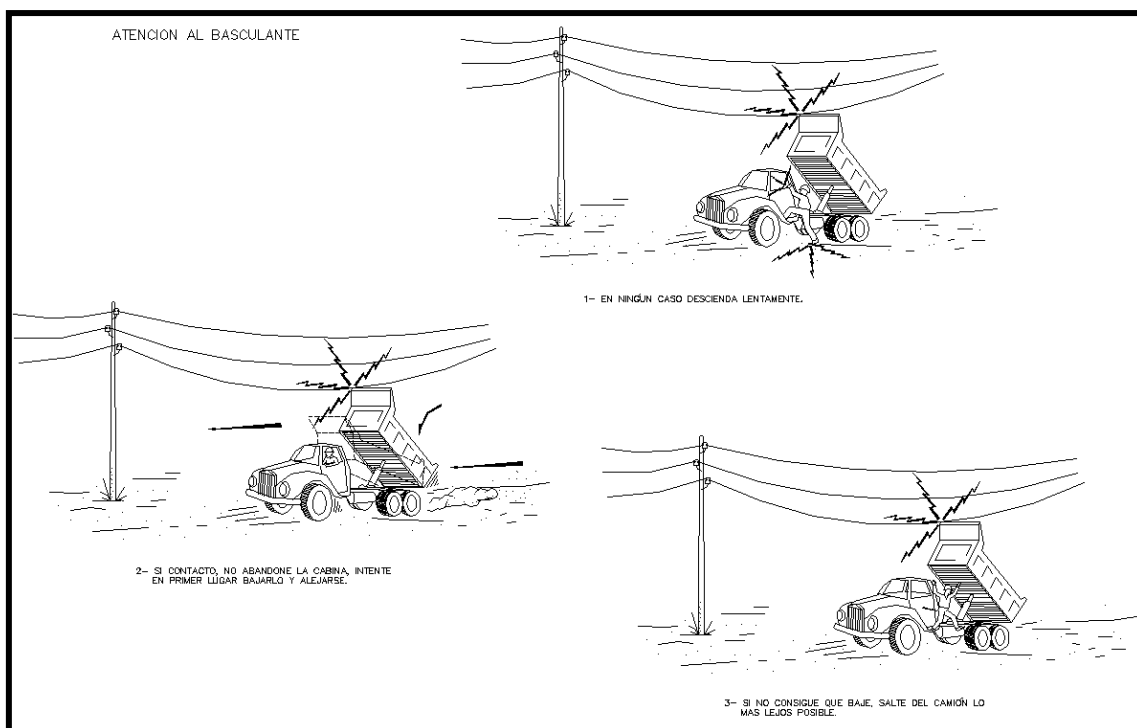
PLANO 6. SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS Y DE GAS



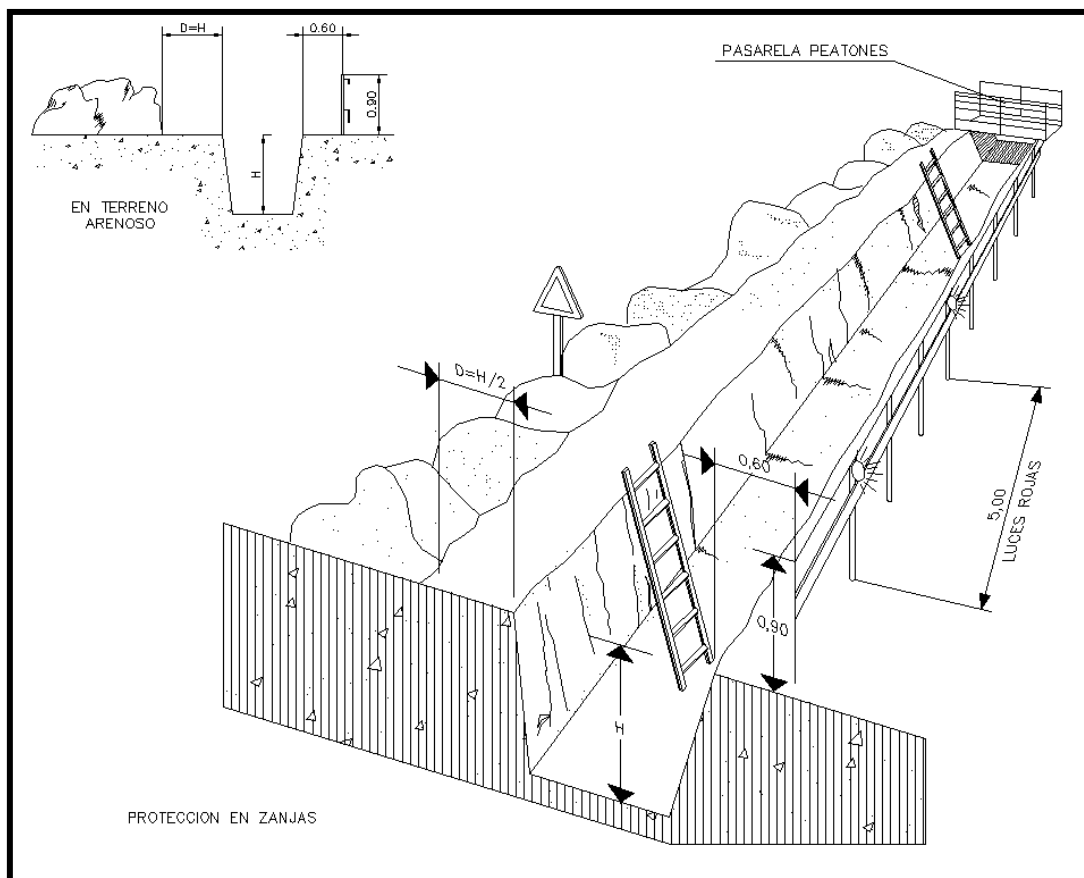
PLANO 7. GRÚA PRÓXIMA A LÍNEAS ELÉCTRICAS



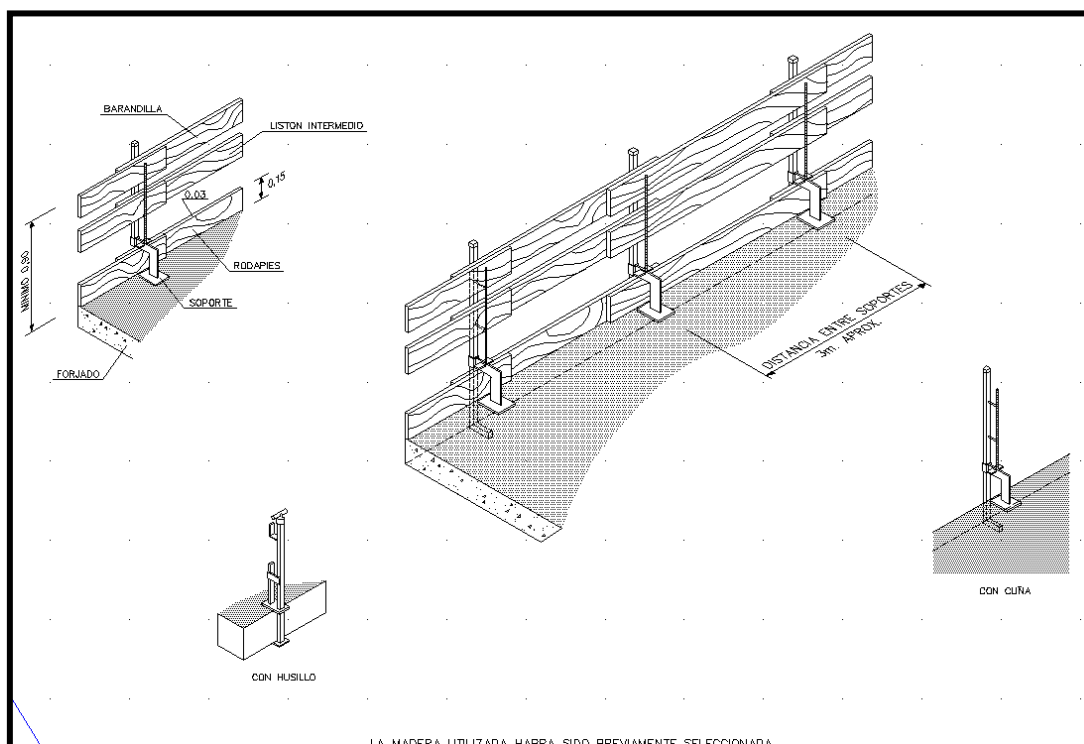
PLANO 8. BASCULANTE PRÓXIMO A LÍNEAS ELÉCTRICAS



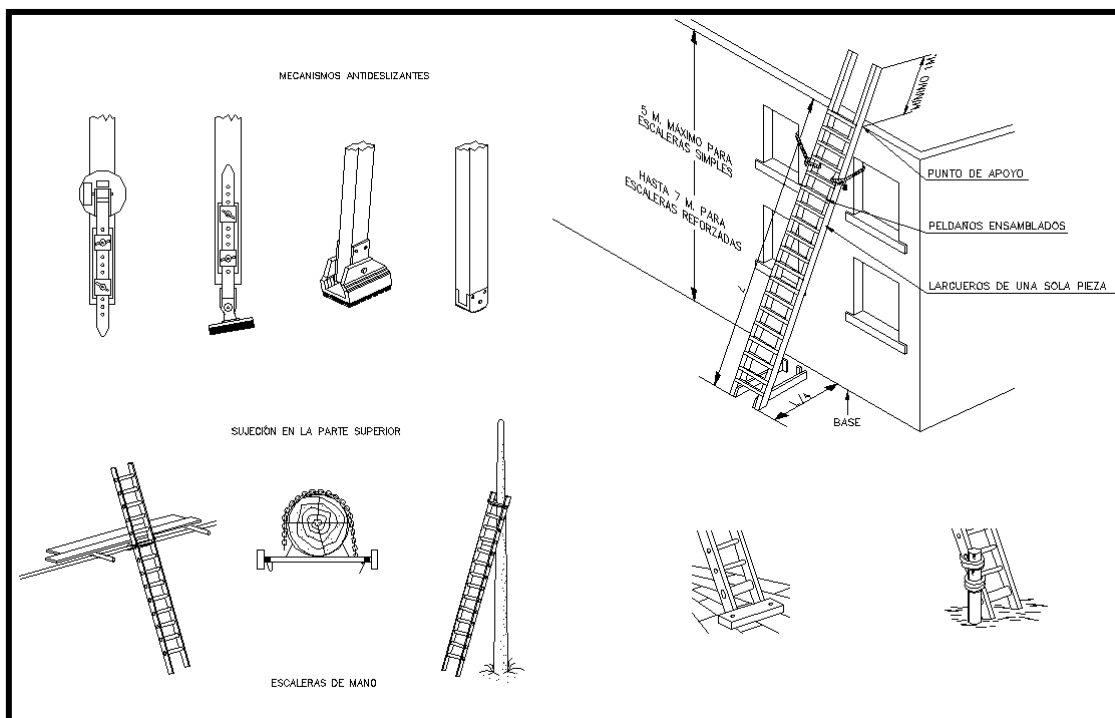
PLANO 11. PROTECCIÓN ZANJAS



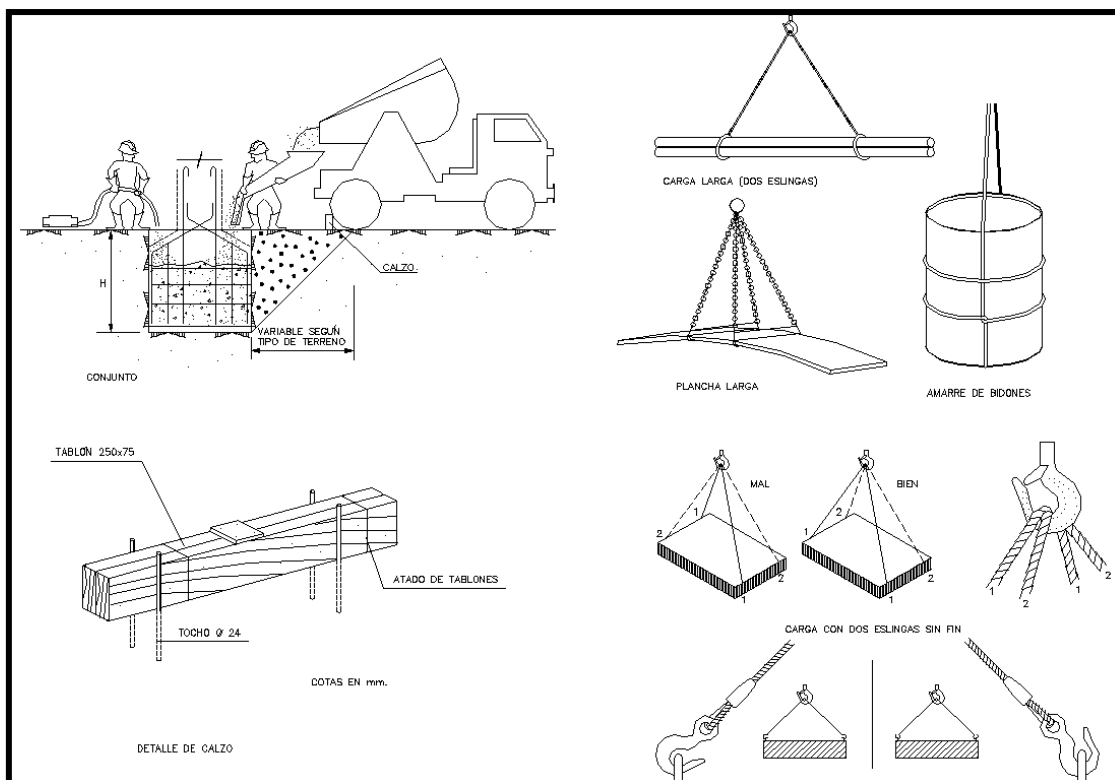
PLANO 12. BARANDILLAS DE LAS ZANJAS



PLANO 13. ESCALERA DE MANO

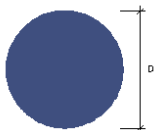


PLANO 14. CALZO DE CAMIONES Y GANCHOS



PLANO 15. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)	
D	
254	
420	
287	
210	
148	
108	






NOTAS:






(1) SERIAL REGISTADA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO


(2) SERIAL REGISTADA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO

POR NO HABER SIDO AÚN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SERIAL NO REGISTADA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
	Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO
CONTENIDO GRÁFICO	SÍMBOLO DE ADVERTENCIA	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCO Y TAPONES

SEÑAL					
	Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRÁFICO	GUANTES DE PROTECCIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD	TARJETA DEL QUE SE EXTRAERÁ UNA PUNTA	CINTURÓN DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

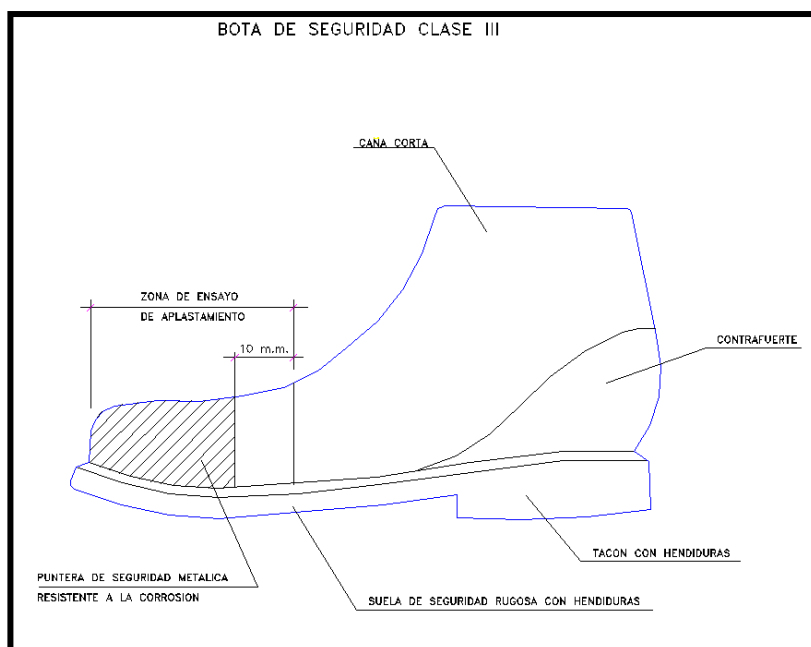


S
OBREROS

SUBAR OBREROS

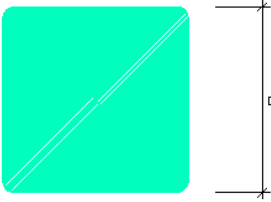
LETRA S
LEYENDA INDICADORA
OBREROS EN VIA

PLANO 16. BOTA DE SEGURIDAD



PLANO 17. SEÑALES DE INFORMACIÓN

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

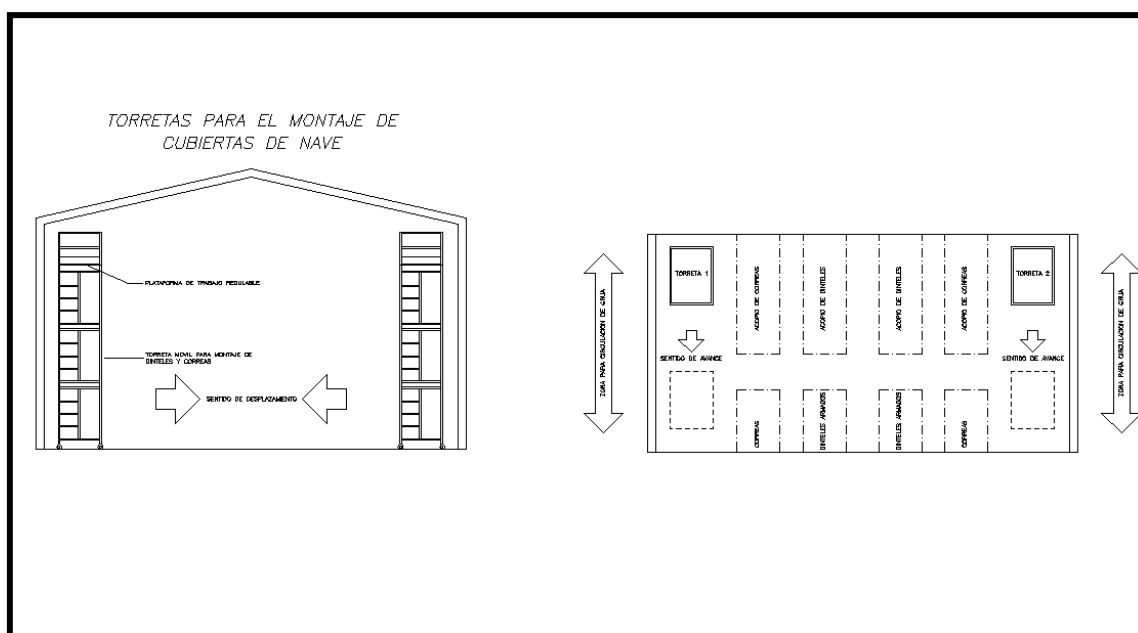
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 46-103

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

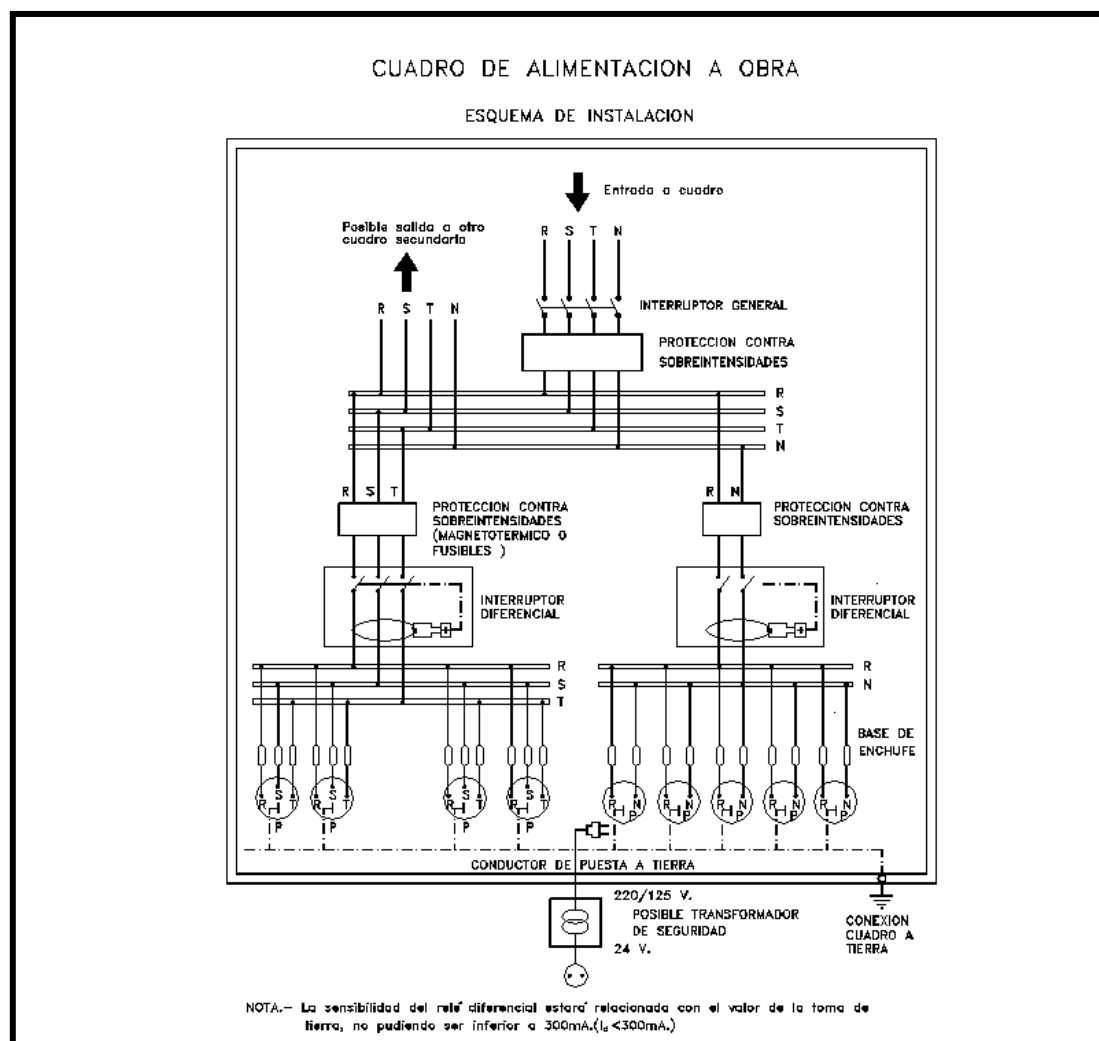
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-B5 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-B5 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-B5

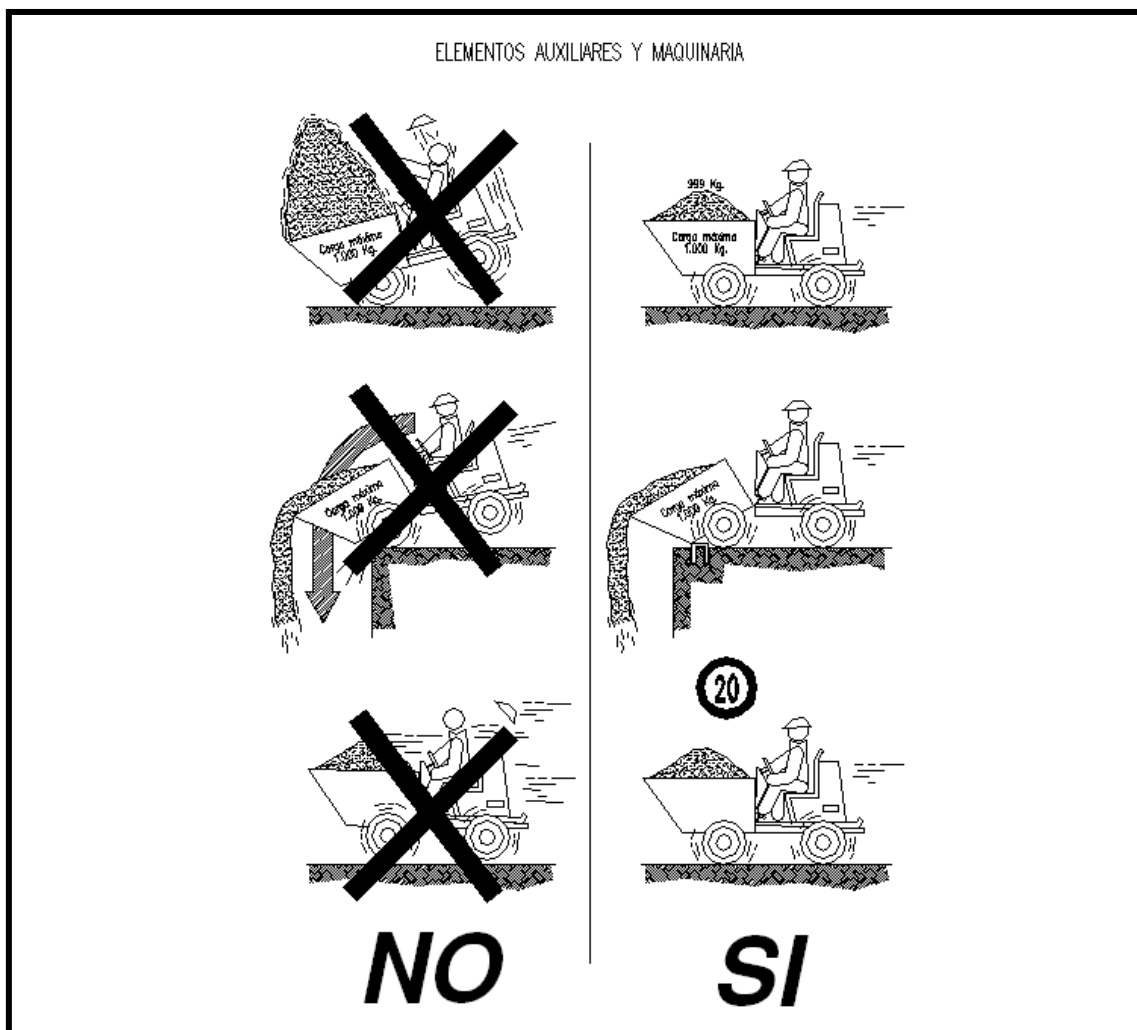
PLANO 18. ANDAMIOS PARA EL MONTAJE DE CUBIERTA



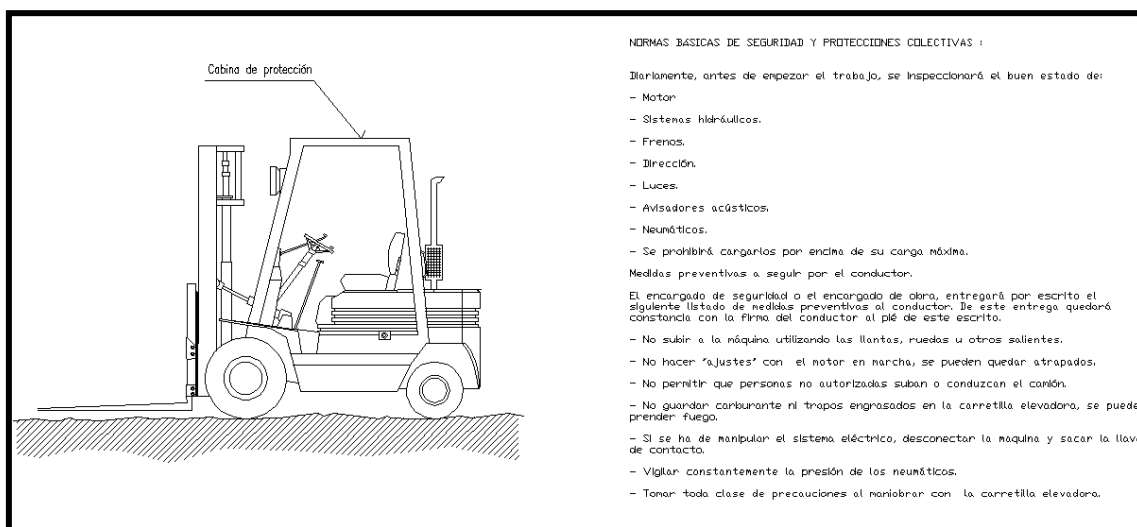
PLANO 19. CUADRO DE ALIMENTACIÓN EN OBRA



PLANO 20. USO DE LA MAQUINARIA

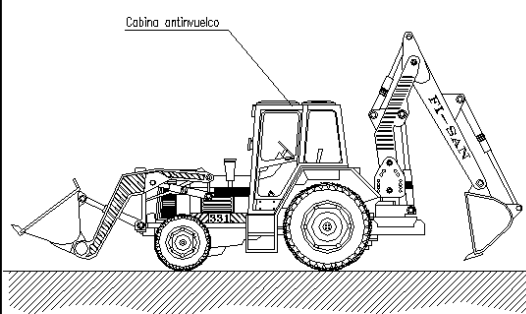


PLANO 21. CARRETILLA DE TRANSPORTE



PLANO 22. RETROEXCAVADORA

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Pala mixta)




CABINA ANTITRUVUELCO

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antitruvuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

PLANO 23. HORMIGONERAS



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	1
1.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	1
1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	4
1.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	5
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	5
2.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	5
2.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6
2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	6
2.4. LIBRO DE INCIDENCIAS	6
2.5. APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES	6
2.6. PRECIOS CONTRADICTORIOS	6
3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	7
3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7
3.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	8
3.3. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES	9
3.4. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	9
3.5. INSTALACIONES PROVISIONALES	10
3.6. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES.....	10
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	11

El Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Estudio de Seguridad y Salud y regirá en las obras que son objeto de la realización del mismo, definidas en el Artículo 4, apartado 1 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Este Pliego consta de:

1. Condiciones de Índole Legal
2. Condiciones de Índole Facultativa
3. Condiciones de Índole Técnica
4. Condiciones de Índole Económica

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

- 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 en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este R.D. define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los arts. 45, 47, 48 y 49 de la LPRL.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Orden del 27 de junio de 1997 por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada, tenemos:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción aprobado por la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.

- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas de la Autonomía de Madrid.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- 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 1627/97 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de junio sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997 sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 773/1997 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Reglamento Electrotécnico de alta tensión. Decreto 2413/73 de 20 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 112.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de una año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

2.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles”. El R.D. 1627/97 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

2.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

2.5. APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

2.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios,

para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo. Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- En el Anexo III del R.D. 773/1997 relaciona una "Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual".

- En el Anexo I del R.D. 773/1997, detalla una "Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual".

- En el Anexo IV del R.D. 773/1997 realiza "Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual".

- El R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los EPI's, el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D.; y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D. El Real Decreto 159/1995 modifica algunos artículos del R.D. anterior.

3.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- El R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

- Redes perimetrales. Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudado a la malla y para realizar los empalmes, sí como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será > de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

- La Norma UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caída de altura.

- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970 regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/1368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.

- Orden 2988/1998 de la Comunidad de Madrid, sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.

- Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de prevención, apartado “d”, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc.
(semanalmente).

- Estado del cable de las grúas-torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).

- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc.
(semanalmente).

- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc.
(semanalmente).

3.3. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

- El R.D. 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

3.4. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos R.D. 2291/85 de 8 de noviembre (Grúas-torre).

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.

- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

- RRDD 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

3.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

- Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV.

- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971 regula sus características y condiciones en los siguientes Artículos:

- Artículos 51 a 70. - Electricidad.

3.6. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán también de aplicación el:

- R.D. 230/1998 “Reglamento de explosivos”

- R.D. 1316/1989 “Exposición al ruido”

- R.D. 664/1997 y Orden 25/3/98 sobre “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo”

- R.D. 665/1997 “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo”

- Ley 10/1998 “Residuos”

- Orden 18/7/91 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles”

- Orden 21/7/92 sobre “Almacenamiento de botellas de gases a presión”

- R.D. 1495/1991 sobre “Aparatos a presión simple”
- R.D. 1513/1991 sobre “Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos”
- R.D. 216/1999 “Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal”

4. 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 estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en 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 caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.