Universidad Zaragoza
1542

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO 1

2. ANTECEDENTES 1

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1

3.1. LOCALIZACIÓN 1

3.2. URBANIZACIÓN 3

3.3. COMUNICACIONES 3

3.4. SERVICIOS 4

4. ACTIVIDAD 4

5. MAQUINARIA 5

5.1. GUILLOTINA 5

5.2. PLEGADORA HIDRÁULICA 5

5.3. CIZALLA PUNZONADORA 6

5.4. SIERRA DE CINTA 6

5.5. EQUIPO DE SOLDADURA TIG 6

5.6. EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6

5.7. TORNO 7

5.8. PRENSA HIDRÁULICA 7

5.9. TALADRO 7

5.10. ESMERIL 7

5.11. PUENTE GRÚA 8

6. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA 8

6.1. DISPOSICIONES GENERALES 8

6.2. CÁLCULOS 9

6.3. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE 9

6.4. VIGA CARRIL 10

6.5. ACCIONES CONSIDERADAS 10
6.5.1. SOBRECARGA DE USO 10
6.5.2. NIEVE 10
6.5.3. VIENTO 11
6.5.4. ACCIONES PERMANENTES 11
6.6. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 11
6.6.1. PÓRTICOS INTERMEDIOS 11
6.6.2. PÓRTICOS EXTERIORES 13
6.6.3. CUBIERTA 14
6.6.4. ARRIOSTRAMIENTOS 14
6.6.5. CERRAMIENTOS 15
6.6.6. SOLERA 16
6.7. PLACAS BASE 16
6.7.1. PLACA BASE PILARES INTERMEDIOS (A1) 16
6.7.2. PLACAS BASE PILARES INTERMEDIOS (A2) 16
6.7.3. PLACAS BASE PILARES ESQUINA 16
6.7.4. PLACAS BASE PILARES DE CONTRAVIENTO 17
6.8. CIMENTACIÓN 17
6.8.1. ZAPATAS A 17
6.8.2. ZAPATAS B 18
6.8.3. ZAPATAS C 18
7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 18
7.1. RED DE AGUAS PLUVIALES 18
7.1.1. CANALONES Y BAJANTES 19
7.1.2. COLECTORES 20
7.1.3. ARQUETAS 21
7.2. RED DE AGUAS RESIDUALES 22
7.2.1. COLECTORES 22

7.2.2. ARQUETAS 23
8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA 23
8.1. RED DE AGUA FRÍA 24
8.2. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) 25
9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 26
10. CLIMATIZACIÓN 27
10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS DEPENENCIAS 27
10.2. CONDICIONES 27
10.2.1. CONDICIONES EXTERIORES 27
10.2.2. CONDICIONES INTERIORES 28
10.3. PÉRDIDAS DE CALOR POR CONDUCCIÓN 28
10.4. PÉRDIDAS DE CALOR POR VENTILACIÓN 29
10.5. NECESIDADES CALORÍFICAS TOTALES 29
10.6. ELEMENTOS A INSTALAR 30
11. VENTILACIÓN 31
11.1. NECESIDADES DE VENTILACIÓN 31
11.2. SISTEMA DE VENTILACIÓN 32
11.3. VENTILADOR 33
12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 33
12.1. ALUMBRADO 33
12.2. DIMENSIONADO 33
13. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 38
14. PRESUPUESTO 38
15. ESTUDIO ECONÓMICO 41
16. BIBLIOGRAFÍA 41
16.1. NORMAS Y REGLAMENTOS CONSULTADOS 41
16.2. LIBROS, APUNTES Y PROYECTOS CONSULTADOS 42
16.3. PAGINAS WEB CONSULTADAS 42

16.4. TUTORÍAS 43

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es diseñar y calcular la estructura e instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de una nave industrial destinada a albergar una carpintería metálica de acuerdo con la normativa actual vigente, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes que contraten sus servicios.

2. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto para la obtención del título en Ingeniería Técnica Industrial, por la especialidad de Química Industrial.

Este proyecto surge con la idea de hacer un PFC de construcción de una nave que albergue la actividad de una empresa dedicada al sector industrial. La nave deberá contemplar un proceso de producción y ensamblaje, maquinaria y puntos de entradas y salidas de camiones. Por ello se decide dar a la nave la actividad de una carpintería metálica.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

3.1. LOCALIZACIÓN

La nave estará situada en el polígono industrial PLHUS, ubicado en la localidad de Huesca. La construcción de la nave se llevará a cabo en una de las parcelas libres y edificables del polígono, la parcela 19 LI-F.

Ésta parcela está situada al suroeste del polígono, con una superficie total de 34.172,25 m^2, de los cuales la nave industrial ocupará 2700 m^2.

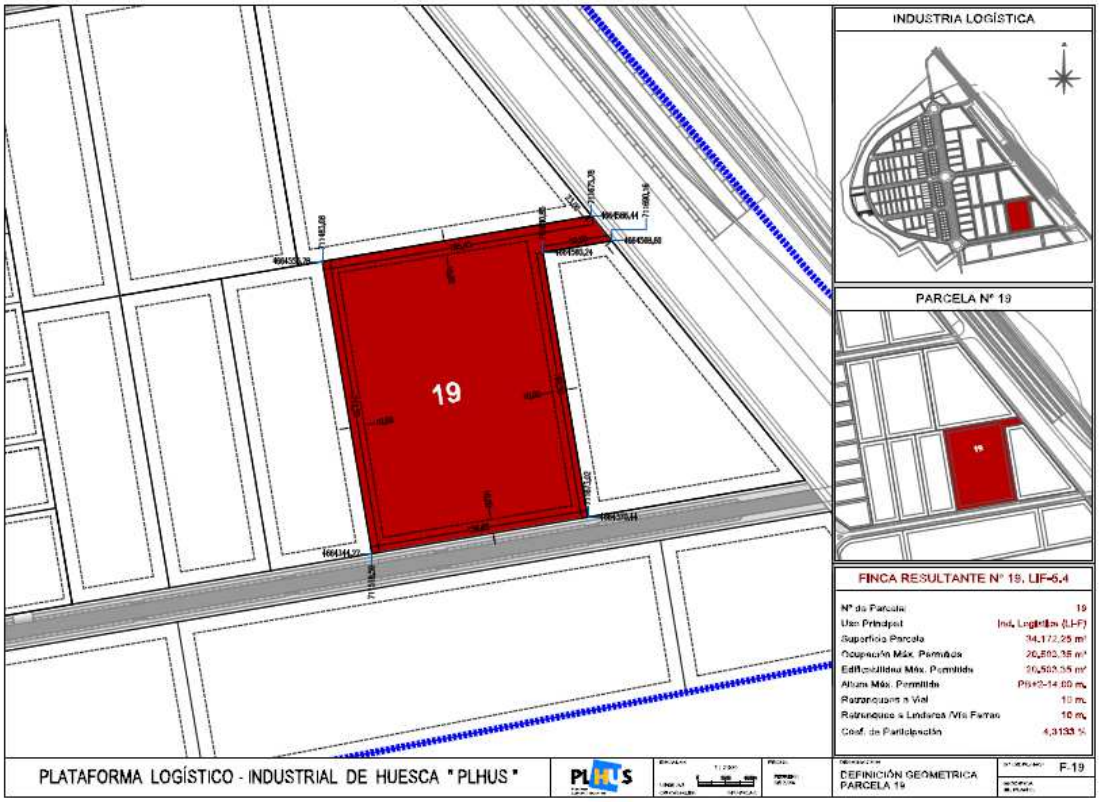


Ilustración 1 Situación de la parcela en el polígono

El polígono industrial PLHUS está ubicado al suroeste de Huesca, a unos dos kilómetros del borde del casco urbano, y en las inmediaciones de un centro de actividad que se ha consolidado en los últimos años alrededor de WALQA, el CEEI y las instalaciones universitarias.

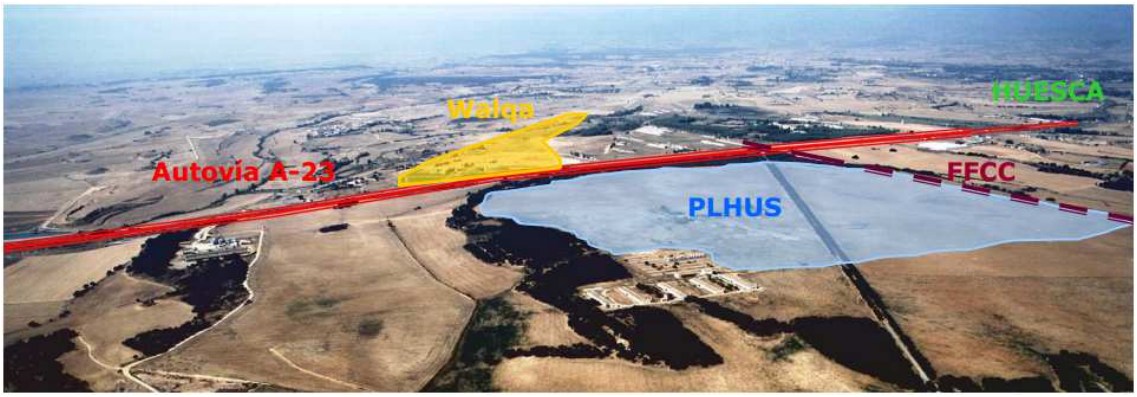


Ilustración 2 Actividad cercana al polígono

3.2. URBANIZACIÓN

Según la normativa urbanística del Proyecto Supramunicipal “PLHUS” la parcela 19 LI-F, donde estará situada la carpintería metálica, tiene la clasificación de suelo urbanizable delimitado para uso industrial.

Sus usos principales serán para actividades logísticas y actividades productivas industriales o bien para uso industrial dedicado a la obtención y la transformación de materias primas o a su preparación para posteriores transformaciones.

Los parámetros urbanísticos en esta zona industrial son:

- Parcela mínima: 10.000 m^2.
- Edificabilidad máxima: 0,6 m^2/m^2 sobre parcela neta.
- Tipo de edificación: aislada.
- Retranqueos mínimos: a viales y otros linderos 10 m.
- Ocupación máxima: 60% de la parcela neta.
- Altura máxima: PB+2 plantas y 14 m en nave.
- Aparcamientos: 1 cada 200 m^2 construidos.

3.3. COMUNICACIONES

El polígono goza de de unas excelentes comunicaciones debido a su localización. Está situado a escasos metros de la autovía Mudéjar (A-23) que une Huesca con Zaragoza, pudiendo realizar sus actividades logísticas sin la necesidad de tener que entrar en el centro urbano de Huesca.

Así mismo, el polígono cuenta en su interior con calzadas anchas, de uno y dos sentidos, lo que facilita las comunicaciones dentro del mismo.

Las principales vías de comunicación por carretera son la autovía Mudéjar (A-23) y la autovía Huesca-Lérida (A-22).

3.4. SERVICIOS

El polígono dispone de los servicios de suministro eléctrico de media y baja tensión, red de abastecimiento de agua y red de saneamiento.

4. ACTIVIDAD

De entre los muchos servicios que ofrece el taller de carpintería metálica, hay que destacar entre todos ellos la fabricación y montaje de naves, que puede considerarse como la actividad más importante que ofrece la empresa.

El taller contará con las siguientes zonas:

- Recepción
- Pasillos
- Almacenaje
- Oficinas
- Vestuarios
- Zona de trabajo
- Zona de expedición
- Maquinaria

Los accesos al interior de la estructura serán independientes para vehículos pesados y peatones.

Se dispondrá de un puente grúa para el manejo de cargas pesadas.

La distribución en planta de la nave industrial será la siguiente:

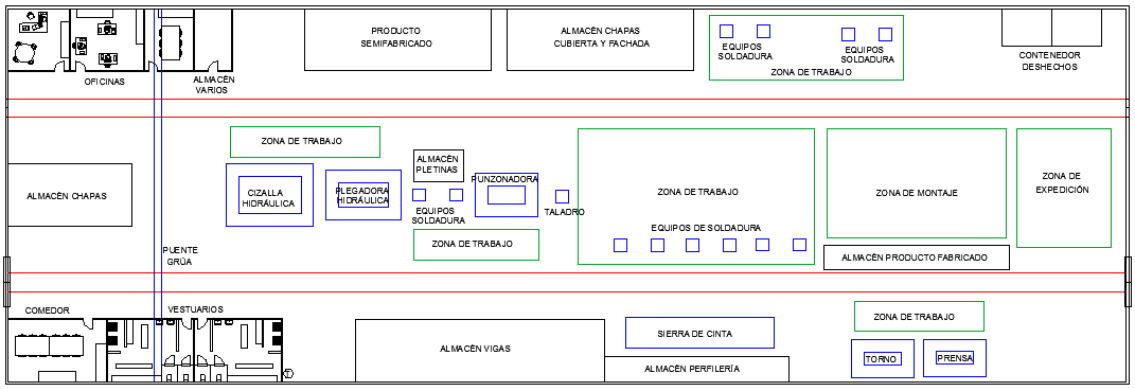


Ilustración 3 Distribución en planta

En el anejo nº1 (DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD) se detalla el proceso de fabricación y montaje de una estructura metálica.

5. MAQUINARIA

A partir de la actividad que se desarrolla y de los servicios que ofrece el taller se ha determinado la maquinaria necesaria para el correcto funcionamiento del mismo.

5.1. GUILLOTINA

- Máquina empleada para cortar generalmente chapas.
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 4,28 x 2,29 x 1,89 m.
- Potencia: 15 CV.

5.2. PLEGADORA HIDRÁULICA

- Máquina diseñada especialmente para el plegado de chapas. Utilizada normalmente para el trabajo en frio.
- Dimensiones: 3,3 x 1,88 x 2,67 m.

- Potencia: 10 CV.

5.3. CIZALLA PUNZONADORA

- Máquina que se usa para perforar y conformar planchas de diferentes materiales usando un punzón y una matriz a semejanza de una prensa.
- Dimensiones: 2,13 x 1,20 x 2,20 m.
- Potencia: 12 CV.

5.4. SIERRA DE CINTA

- Máquina empleada para el corte de metales, en barras macizas o perfiladas.
- Dimensiones: 3,4 x 2,05 x 1 m.
- Dimensiones de la cinta: 6000 x 41 x 1,3 mm.
- Potencia: 5 CV.

5.5. EQUIPO DE SOLDADURA TIG

- Máquina empleada para realizar la actividad de soldadura.
- La soldadura TIG utiliza un electrodo de tungsteno que no se consume durante el proceso de soldadura.
- Dimensiones: 385 x 215 x 480 mm.
- Potencia: 10 kW.

5.6. EQUIPO DE SOLDADURA MIG

- Máquina empleada para realizar la actividad de soldadura.

- A diferencia de la soldadura TIG, la soldadura MIG utiliza un electrodo de metal que sirve como material de relleno para la soldadura y se consume durante la soldadura.
- Dimensiones: 890 x 690 x 1060 mm.
- Potencia: 18 kW.

5.7. TORNO

- Máquina utilizada para mecanizar piezas de forma geométrica de revolución.
- Dimensiones: 2,39 x 0,91 x 1,63 m.
- Potencia motor principal: 5,5 CV.

5.8. PRENSA HIDRÁULICA

- Máquina diseñada especialmente para realizar trabajos de estampado, troquelado y embutición.
- Dimensiones: 1,5 x 1,23 x 2,06 m.
- Potencia: 8,5 CV.

5.9. TALADRO

- Máquina donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas metálicas.
- Dimensiones: 0,95 x 0,58 x 2,25 m.
- Potencia: 2 CV.

5.10. ESMERIL

- Herramienta impulsada para cortar, para esmerilar y para pulir.

- Potencia 2,72 CV.
- Velocidad 6500 rpm.
- Peso 4,2 kg.

5.11. PUENTE GRÚA

- Máquina utilizada para la elevación y el transporte de materiales generalmente en procesos de almacenamiento o curso de fabricación.
- Puente grúa birrail.
- Carga máxima: 10 t.
- Luz que salva: 30 m.
- Velocidad de traslación de la grúa: 10/40 m/min.
- Velocidad de traslación del carro: 5/20 m/min.
- Velocidad del polipasto: 0,8/5 m/min.
- Polipasto de cable GM 3100 H6 FEM 2m.
- Potencia:
    - Motor elevación del carro 8,5 kW.
    - Motor traslación del carro 2,8 kW.
    - Motor traslación del puente 2 x 3 kW.

Para más información, consultar el anejo nº2 (MAQUINARIA).

6. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

6.1. DISPOSICIONES GENERALES

Los cálculos se van a realizar en base a las siguientes normas e instrucciones.

- Código Técnico de la Edificación CTE:

- Documento Básico SE-AE: Seguridad Estructural Acciones en la edificación.
- Documento Básico SE-A: Seguridad Estructural Acero.
- Documento Básico SE-C: Seguridad Estructural Cimientos.

❖ Introducción del hormigón estructural EHE-08 para el cálculo de estructuras y elementos de hormigón.

6.2. CÁLCULOS

Para la realización de los cálculos constructivos, se ha empleado el programa CYPE, concretamente los módulos *Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D.*

6.3. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

Las dimensiones y características de la nave industrial serán las siguientes:

- Pórticos metálicos a dos aguas.
- Luz: 30 m.
- Longitud de la nave: 90 m.
- Distancia entre pórticos: 5 m.
- Número de pórticos: 19.
- Altura de pilar: 8,5 m.
- Altura hasta cumbrera: 12 m.
- Pendiente: 16 % (9°).
- Número de correas: 18 (9 por faldón).
- Distancia entre correas: 1,87 m.
- Número de pilares de contraviento: 4 por fachada.

6.4. VIGA CARRIL

La viga carril es el único y principal elemento de conexión entre el puente grúa y la estructura de la nave, puesto que es una máquina totalmente independiente de la estructura.

La viga carril descansará sobre unas ménsulas de 0,350 m de longitud, a 6,5 m de altura.

Se trabajará con un HEB-300 para la viga carril.

Para su cálculo se han seguido los siguientes puntos:

- Cálculo del momento máximo y de la flecha
- Resistencia a flexión del perfil.
- Cálculo de la reacción máxima

La viga carril se ha calculado como simplemente apoyada.

6.5. ACCIONES CONSIDERADAS

6.5.1. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es de 0,4 kN/m^2

6.5.2. NIEVE

La carga de nieve es de 0,7 kN/m^2.

6.5.3. VIENTO

Carga de viento:

	F	G	H	I	J
Viento 0°1	-1,37	-1,03	-0,48	-0,52	-0,29
Viento 0°2	0,08	0,08	0,08	-0,35	-0,35
Viento 90°	-1,46	-1,29	-0,65	-0,56	--------

Tabla 1 Carga estática del viento qe (kN/m^2)

6.5.4. ACCIONES PERMANENTES

Las acciones permanentes tienen un valor de 1,46 kN/m^2.

6.6. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura de la nave estará constituida por acero laminado S275.

6.6.1. PÓRTICOS INTERMEDIOS

Los pórticos intermedios estarán constituidos por 4 tipos de barras:

- Contorno de cercha.
- Diagonales y montantes.
- Pilares.
- Ménsulas.

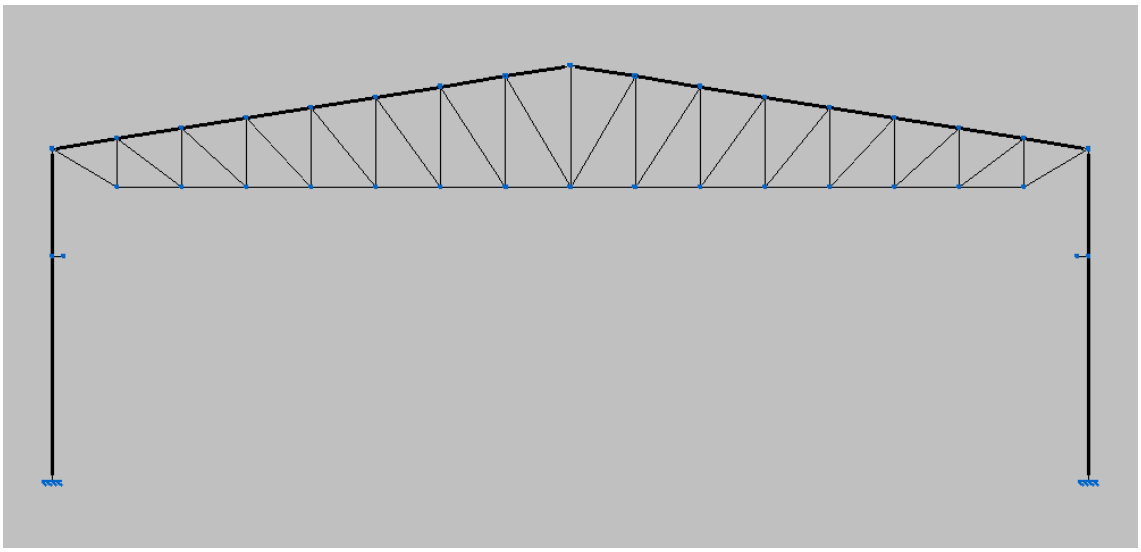


Ilustración 4 Pórtico intermedio

6.6.1.1. CONTORNO DE CERCHA

El cordón superior del contorno de la cercha estará formado por huecos cuadrados #160x8.

El cordón inferior del contorno de la cercha estará formado por huecos cuadrados #80x5.

6.6.1.2. DIAGONALES Y MONTANTES

Las diagonales y los montantes de la cercha estarán formados por huecos cuadrados #60x4.

6.6.1.3. PILARES INTERMEDIOS

Los pilares de los pórticos intermedios serán de perfil HEB-280.

6.6.1.4. MÉNSULAS

Las ménsulas en las que se apoyará la viga carril serán de perfil HEB-160.

6.6.2. PÓRTICOS EXTERIORES

Los pórticos exteriores estarán constituidos por 3 tipos de barras:

- Dintel.
- Pilares.
- Contravientos.

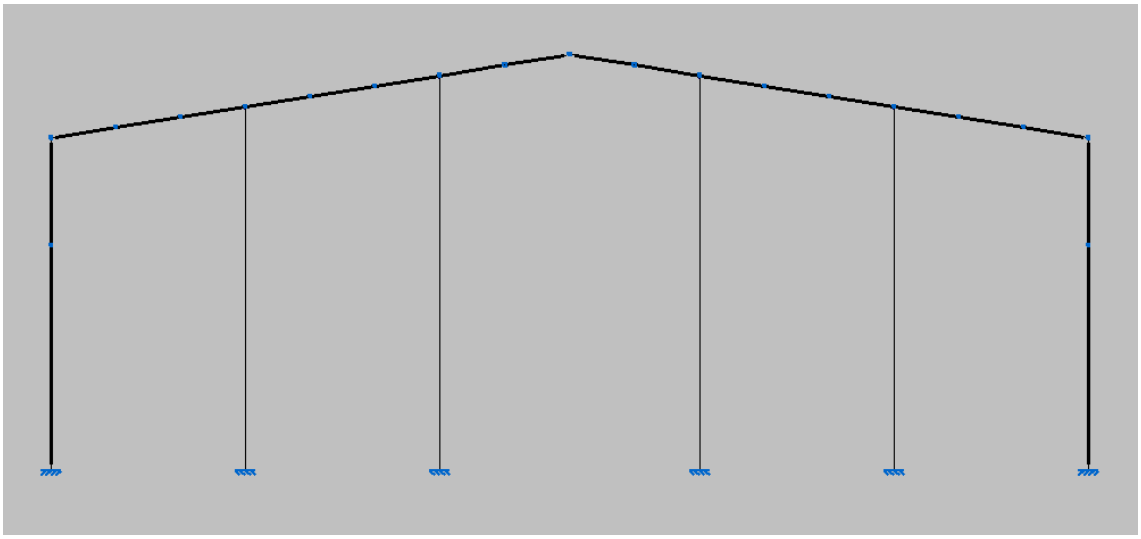


Ilustración 5 Pórtico exterior

6.6.2.1. DINTEL

Los dinteles del pórtico exterior serán de perfil IPE-200.

6.6.2.2. PILARES EXTERIORES

Los pilares de los pórticos exteriores serán de perfil HEB-260.

6.6.2.3. CONTRAVIENTOS

Los pilares de contraviento del pórtico exterior serán de perfil HEB-220.

6.6.3. CUBIERTA

Se resuelve a dos aguas. La pendiente es del 16%. Estará formada por paneles tipo sándwich tapajuntas con remates de unión. El panel tiene un espesor de 40 mm, cuenta con chapas de acero interior y exterior de 0,5 mm de espesor nominal, y su peso es de 12 Kg/m^2.

6.6.3.1. CORREAS DE CUBIERTA

Los paneles descansan sobre correas de acero conformado en frío CF-200x2.0 (acero S235) con una distancia entre correas 1,87 metros y 5 metros de longitud. Se colocarán 9 correas por faldón, lo que hace un total de 180 correas para toda la cubierta.

6.6.4. ARRIOSTRAMIENTOS

Los arriostramientos estarán formados por cruces de San Andrés tanto en el lateral como en la cubierta, y se colocarán a ambos lados de la nave de manera simétrica.

Se distinguen 2 tipos de arriostramientos:

- Arriostramiento lateral.
- Arriostramiento de cubierta.

6.6.4.1. ARRIOSTRAMIENTO LATERAL

El arriostramiento lateral estará constituido por perfiles angulares L-60x60x6 mm.

6.6.4.2. ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA

El arriostramiento de cubierta estará constituido por tirantes redondos de 22 mm de diámetro.

6.6.5. CERRAMIENTOS

6.6.5.1. CERRAMIENTO EXTERIOR

El cerramiento exterior de la nave se realizará mediante panel sándwich vertical de 60 mm de espesor que se apoyará sobre correas de acero conformado en frío CF-200x2.5 (acero S235) con una distancia entre correas 1,60 metros y 5 metros de longitud. Se colocarán 7 correas por pilar de fachada, lo que hace un total de 180 correas para toda la cubierta.

A lo largo de las fachadas laterales se abrirán ventanas para mejorar la iluminación y ayudar a la ventilación.

6.6.5.2. CERRAMIENTO INTERIOR

Para las zonas de oficinas, comedor y vestuarios los tabiques serán de fábrica de ladrillo de 10 cm de espesor. Estos se tomarán y se enlucirán con mortero de cemento, y posteriormente se pintarán con pintura plástica.

6.6.5.3. CORREAS DE FACHADA

El cerramiento exterior de la nave se apoyará sobre correas de fachada de perfil conformado en frío CF-200x2.5. La distancia entre correas será de 1,60 metros y tendrán 5 metros de longitud.

6.6.6. SOLERA

La solera estará formada por 10 cm de hormigón armado, con una base constituida por zahorra natural compactada de de 15 cm de espesor. El armado consistente en una malla electrosoldada de 15 x 15 cm Ø 6mm.

6.7. PLACAS BASE

Se distinguen 4 tipos de placa base en la nave:

6.7.1. PLACA BASE PILARES INTERMEDIOS (A1)

Son las placas base que pertenecen a los pilares de los pórticos intermedios.

Dimensiones (largo x ancho x espesor): 600 x 600 x 22 mm.

6.7.2. PLACAS BASE PILARES INTERMEDIOS (A2)

Son las placas base que pertenecen a los pilares de los pórticos 2 y 18.

Dimensiones (largo x ancho x espesor): 500 x 500 x 25 mm.

6.7.3. PLACAS BASE PILARES ESQUINA

Son las placas base que pertenecen a los pilares esquina de la nave.

Dimensiones (largo x ancho x espesor): 450 x 450 x 18 mm.

6.7.4. PLACAS BASE PILARES DE CONTRAVIENTO

Son las pacas base que pertenecen a los pilares de contaviento.

Dimensiones (largo x ancho x alto): 500 x 500 x 22 mm.

6.8. CIMENTACIÓN

Para realizar el cálculo de la cimentación se ha seguido la Norma EHE-08 y el CTE DB SE-C.

La cimentación está compuesta por zapatas y vigas riostras. Se utilizará hormigón HA-25 y acero B500S para el mallazo.

El método de comprobación seguido para las zapatas será para hundimiento, deslizamiento, vuelco, tensión del terreno y cálculo de la armadura.

Las vigas riostras de cimentación serán de sección 40 cm por 40 cm y tienen como función unir entre sí todas las zapatas, así como servir de arranque a las fachadas.

Se dispondrá de 3 tipos de zapatas en la nave:

- Zapatas A.
- Zapatas B.
- Zapatas C.

6.8.1. ZAPATAS A

Son las zapatas donde se apoyan los pilares tanto de los pórticos intermedios como los pilares de contraviento.

Las dimensiones de las zapatas serán de 3,4 m de largo, 2,4 m de ancho y 0,75 m de altura.

6.8.2. ZAPATAS B

Son las zapatas donde se apoyan los pilares de los pórticos intermedios 2 y 18.

Las dimensiones de las zapatas serán de 4,4 m de largo, 3 m de ancho y 1 m de altura.

6.8.3. ZAPATAS C

Son las zapatas donde se apoyan los cuatro pilares esquina de la nave.

Las dimensiones de las zapatas serán de 3,8 m de largo, 2,6 m de ancho y 0,85 m de altura.

7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación de aguas pluviales y residuales.

El sistema de evacuación será separativo, es decir, por un lado se evacuarán las aguas pluviales y por otro las residuales.

Para el cálculo de las instalaciones de saneamiento se ha seguido el CTE Documento Básico HS salubridad, sección HS 5 Evacuación de Aguas.

7.1. RED DE AGUAS PLUVIALES

Las aguas pluviales son aquellas aguas provenientes de la lluvia recogidas por la cubierta a través de los canalones, y cuyo destino es el colector general.

7.1.1. CANALONES Y BAJANTES

El número de sumideros que corresponde por la superficie de cubierta es 20, por lo que se dispondrán 10 a cada lado, quedando dividida la cubierta de esta manera:

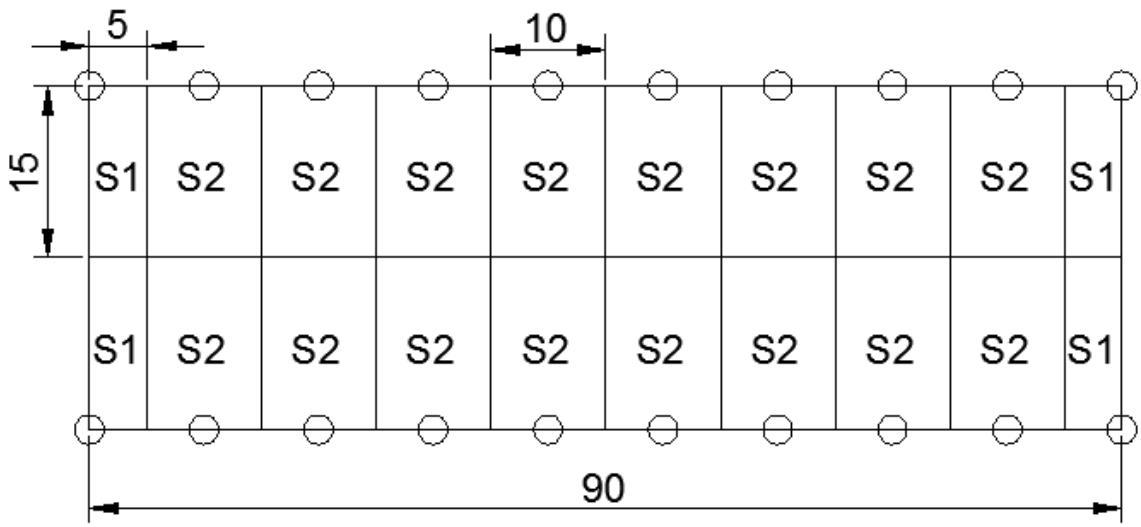


Ilustración 6 Sumideros

Las superficies de cubierta correspondientes a cada sumidero aplicándose un factor de corrección debido a la intensidad pluviométrica serán:

$$S_1 = 75 \cdot 1{,}25 = 93{,}75\ m^2$$

$$S_2 = 150 \cdot 1{,}25 = 187{,}5\ m^2$$

Se va a escoger una pendiente del 1% para todos los canalones. Por lo tanto, para los canalones que les corresponde la superficie S_1=93,75 m^2, tendrán un diámetro nominal de 150 mm. De igual manera, los canalones con una superficie de evacuación de agua de S_2=187,5 m^2, les corresponderá un diámetro nominal de 200 mm.

Los canalones serán de sección semicircular.

Así pues, a la superficie S_1 le corresponde una bajante con un diámetro nominal de 63 mm. Del mismo modo, a la superficie S_2 le corresponde una bajante con un diámetro nominal de 90mm.

El material compuesto por los canalones y las bajantes será de PVC.

7.1.2. COLECTORES

La sección de los colectores se obtiene a partir de la siguiente tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Se elige una pendiente del 1 %.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 2 Diámetro de los colectores

Tramos	Superficie evacuada (m^2)	Diámetro del colector (mm)
T-1	75	90
T-2	225	110
T-3	375	160
T-4	525	160
T-5	675	200
T-6	825	200
T-7	975	200
T-8	1125	250
T-9	1275	250
T-10	1350	250
T-11	75	90
T-12	225	110
T-13	375	160
T-14	525	160
T-15	675	200
T-16	825	200
T-17	975	200
T-18	1125	250
T-19	1275	250
T-20	1350	250
T-Último	2700	400

Tabla 3 Diámetro de los colectores de agua pluvial

El material del que estarán compuestos los colectores será PVC.

7.1.3. ARQUETAS

Las arquetas se dimensionan según los diámetros de los colectores previamente calculados.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 4 Dimensiones de las arquetas

Localización	Diámetro colector salida (mm)	Dimensiones internas de la arqueta (cm)	Profundidad de la arqueta (cm)
A-1	90	40x40	30
A-2	110	50x50	40
A-3	160	60x60	50
A-4	160	60x60	60
A-5	200	60x60	70
A-6	200	60x60	80
A-7	200	60x60	90
A-8	250	60x70	100
A-9	250	60x70	110
A-10	250	60x70	120
A-11	90	40x40	30
A-12	110	50x50	40
A-13	160	60x60	50
A-14	160	60x60	60
A-15	200	60x60	70
A-16	200	60x60	80
A-17	200	60x60	90
A-18	250	60x70	100
A-19	250	60x70	110
A-20	250	60x70	120
A-Última	400	80x80	150

Tabla 5 Dimensiones de las arquetas de agua pluvial

7.2. RED DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son aquellas aguas producidas en los lugares donde se recogen residuos sólidos humanos, como pueden ser inodoros, duchas y lavabos.

Los elementos que componen esta red son:

- Sumideros sifónicos.
- Colectores.
- Arquetas

En este apartado se tiene en cuenta el número de unidades de desagüe (UD) de cada aparato sanitario de uso público que se instale en la nave:

Aparato sanitario	Nº de aparatos sanitarios	UD por aparato sanitario	UD totales	Ø mínimo sifón y derivación individual (mm)
Inodoro con cisterna	4	5	20	100
Ducha	4	3	12	50
Lavabo	4	2	8	40
		TOTAL	40	

Tabla 6 Unidades de desagüe

7.2.1. COLECTORES

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente. Los colectores tendrán una pendiente del 2%.

Tramos	UD desalojadas	Diámetro colector (mm)
T-1	3	50
T-2	6	50
T-3	6	50
T-4	2	50
T-5	4	50
T-6	10	50
T-7	5	50
T-8	10	50

T-9	20	50
T-10	5	50
T-11	10	50
T-12	30	75
T-13	2	50
T-14	4	50
T-15	34	75
T-16	3	50
T-17	6	50
T-18	40	90

Tabla 7 Diámetro de los colectores de agua residual

7.2.2. ARQUETAS

Las arquetas irán situadas en las intersecciones de los colectores. Estas serán de dimensiones 50 x 50 cm.

8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El abastecimiento de agua se llevará a cabo a partir de la red general de distribución de la zona industrial. La nave contará con instalaciones de agua fría y caliente, para lo cual se instalará un calentador eléctrico (P=1,5 kW).

La red de fontanería a instalar debe cubrir las necesidades de limpieza de la nave y de los aparatos sanitarios correspondientes.

La zona de vestuarios será la zona con necesidad de agua caliente y fría.

Las conducciones tanto de agua fría como de agua caliente serán de PVC. Se utilizarán diferentes diámetros de tuberías en función de las necesidades de cada punto.

La instalación de fontanería se va a realizar siguiendo el CTE DB HS4 Suministro de agua.

8.1. RED DE AGUA FRÍA

Necesidades agua fría:

Aparato	Número	Caudal (l/s)	Total (l/s)
Lavabo	4	0,10	0,40
Inodoro con cisterna	4	0,10	0,40
Ducha	4	0,20	0,80
Grifo aislado	2	0,15	0,30
Calentador	1	0,66	0,66
TOTAL	15		2,56

Tabla 8 Necesidades de agua fría

El consumo total de agua fría es de 2,56 l/s.

Según el caudal de agua que la tubería va a conducir, la velocidad a la que circula el agua por las tuberías, el material de las mismas, su diámetro, la longitud del tramo y el número de aparatos que suministre cada tramo, se calculará la pérdida total de carga de toda la red.

Tramo	Qmáx (l/s)	n	k	Qd (m/s)	Ø cálculo	Ø Nominal	Ø interno	V (m/s)	L (m)	J (m.c.a)
T0	2,56	15	0,27	0,68	24,03	32	28,4	1,08	29	1,63
T1	0,4	2	1,00	0,40	18,43	25	22	1,06	3,3	0,25
T2	0,2	1	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,15	0,26
T3	2,16	13	0,29	0,62	22,94	32	28,4	0,98	5	0,24
T4	2,06	12	0,30	0,62	22,94	32	28,4	0,98	1,33	0,07
T5	1,96	11	0,32	0,62	22,94	32	28,4	0,98	0,67	0,04
T6	0,4	4	0,58	0,23	13,97	20	17	1,02	5	0,49
T7	0,2	2	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,9	0,42
T8	0,1	1	1,00	0,10	9,22	16	13,6	0,69	0,9	0,06
T9	0,2	2	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,9	0,42
T10	0,1	1	1,00	0,10	9,22	16	13,6	0,69	0,9	0,06
T11	1,56	7	0,41	0,64	23,31	32	28,4	1,01	0,67	0,04
T12	1,46	6	0,45	0,65	23,49	32	28,4	1,03	1,33	0,07
T13	1,36	5	0,50	0,68	24,03	32	28,4	1,08	5	0,28
T14	0,4	2	1,00	0,40	18,43	25	22	1,06	3,3	0,25

T15	0,2	1	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,15	0,26
T16	0,96	3	0,71	0,68	24,03	32	28,4	1,08	0,6	0,04
T17	0,3	2	1,00	0,30	15,96	20	17	1,33	1,5	0,23
T18	0,15	1	1,00	0,15	11,28	16	13,6	1,03	63	8,41

Tabla 9 Dimensionado de la red de agua fría

8.2. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Necesidades de agua caliente:

Aparato	Número	Caudal (l/s)	Total (l/s)
Lavabo	4	0,065	0,26
Ducha	4	0,10	0,40
TOTAL	8		0,66

Tabla 10 Necesidades de agua caliente

El consumo total de agua fría es de 0,66 l/s.

El dimensionado se llevará a cabo del mismo modo que en la red de agua fría, utilizando los mismos criterios.

Tramo	Qmáx (l/s)	n	k	Qd (m/s)	Ø cálculo	Ø Nominal	Ø interno	V (m/s)	L (m)	J (m.c.a)
Tc1	0,66	8	0,38	0,25	14,57	20	17	1,11	3,9	0,44
Tc2	0,56	7	0,41	0,23	13,97	20	17	1,02	1,15	0,12
Tc3	0,46	6	0,45	0,21	13,35	20	17	0,93	4,8	0,40
Tc4	0,4	5	0,50	0,20	13,03	20	17	0,89	0,9	0,07
Tc5	0,33	4	0,58	0,19	12,7	16	13,6	1,31	3,8	0,77
Tc6	0,27	3	0,71	0,19	12,7	16	13,6	1,31	0,9	0,18
Tc7	0,2	2	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	4,8	1,06
Tc8	0,1	1	1,00	0,10	9,22	16	13,6	0,69	1,15	0,08

Tabla 11 Dimensionado de la red de agua caliente

9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación contra incendios cumplirá el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimiento Industriales (RSCIEI) aprobado por el Real Decreto 2267/2004 del 3 de Diciembre.

Mediante las medidas que se establecerán, se pretende evitar la generación de incendios, o en caso de que éstos se produzcan, que se limite su propagación y se facilite su extinción, así como que se eviten o reduzcan los daños personales o materiales producidos por ellos.

El taller de carpintería metálica ocupa un edificio, que se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo, por tanto, se puede considerar que se trata de un edificio de tipo C y será considerado como un único sector de incendios. El riesgo intrínseco calculado es de tipo BAJO (1).

Se instalará un sistema de extracción por depresión para la eliminación de humos.

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en las salidas de evacuación, así como extintores de polvo ABC y extintores de CO_2 para fuegos eléctricos.

Zonas	Superficie (m^2)	Nº extintores
Taller	2515	6
Oficinas	75	1
Comedor	40	1
Vestuarios	70	2

Tabla 12 Distribución de los extintores

La nave industrial estará dotada de un sistema de alumbrado de emergencia, así como de una señalización de las salidas de emergencia.

Para más información consultar el anejo nº 7 (PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS).

10. CLIMATIZACIÓN

Las zonas de la nave que se pretenden calefactar son la zona de oficinas, comedor y vestuarios, mientras que las zonas a refrigerar serán únicamente las oficinas y el comedor.

El resto del complejo industrial, debido a sus grandes dimensiones, carecerá de instalación de calefacción.

Se seguirá la normativa vigente del CTE Documento Básico HE – Ahorro de energía, y el documento "Reglamento de instalaciones térmicas en edificios" RITE.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS DEPENENCIAS

Dependecia	Superficie (m^2)
Oficina 1	25
Oficina 2	30
Oficina 3	20
Comedor	40
Vestuario 1	35
Vestuario 2	35
TOTAL	185

Tabla 13 Descripción de las dependencias

10.2. CONDICIONES

10.2.1. CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores de cálculo se fijarán según la ITE 03.3, que se remite a las tablas climáticas de la norma UNE 100001:2001 sobre condiciones para proyectos.

La elección de las condiciones exteriores se hará en base al criterio de niveles percentiles como se indica en la norma ITE 02.3. Para la elección de los niveles percentiles se aplicarán las indicaciones de la norma UNE 100014:2004.

Las condiciones para el cálculo de calefacción son:

- Temperatura exterior: -5 °C
- Temperatura de locales no climatizados: 8 °C
- Temperatura del suelo: 6 °C

Las condiciones para el cálculo de refrigeración:

- Temperatura exterior: 33 °C
- Temperatura de locales no climatizados: 28 °C
- Temperatura del suelo: 15 °C

10.2.2. CONDICIONES INTERIORES

Siguiendo la IT 1.1.4.1 "Exigencia de calidad térmica del ambiente", recogida en el RITE, se han escogido las siguientes condiciones interiores:

- 24°C para verano.
- 21°C para invierno.

10.3. PÉRDIDAS DE CALOR POR CONDUCCIÓN

Se calculan mediante la expresión:

$$Q = S \cdot k \cdot \Delta T$$

Donde:

- Q Flujo de calor (Kcal/h)
- S Superficie de intercambio (m^2)
- k Coeficiente de transmisión de calor (Kcal/°C·h·m^2)
- ΔT Diferencia de temperatura entre exterior e interior (°C)

10.4. PÉRDIDAS DE CALOR POR VENTILACIÓN

La renovación de aire es necesaria para el confort de los trabajadores, y viene reglamentada por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OGSHT). Esta renovación supone unas pérdidas calóricas, al evacuarse aire caliente y entrar aire frío, o viceversa.

La carga térmica por ventilación de aire exterior se determina según la siguiente ecuación:

$$Q = V \cdot N \cdot Cev \cdot (t_{interior} - t_{exterior})$$

Donde:

- V Volumen del local (m^3).
- N Número de renovaciones horarias (1,5 renovaciones/h) y que según la ITE 02.2.2 no deberá ser inferior a una por hora.
- Cev Calor específico del aire en base a su volumen (Kcal/m^3°C) y es el resultante de multiplicar el calor específico del aire (0,24 Kcal/kg°C) por su densidad (1,21 kg/m^3).
- $t_{interior}$ Temperatura interior del local.
- $t_{exterior}$ Temperatura exterior.

10.5. NECESIDADES CALORÍFICAS TOTALES

Para calefacción:

Zona	Kcal/h
Oficina 1	2332,15
Oficina 2	2617,1
Oficina 3	2027,7
Comedor	3538
Vestuario 1	3019,05
Vestuario 2	3233,55

Tabla 14 Necesidades caloríficas calefacción

Para refrigeración:

Zona	Kcal/h
Oficina 1	939,85
Oficina 2	1065,5
Oficina 3	799,2
Comedor	1438,3

Tabla 15 Necesidades caloríficas refrigeración

10.6. ELEMENTOS A INSTALAR

Se colocarán bombas de frio-calor en las oficinas y el comedor, y placas eléctricas en los vestuarios para cubrir las necesidades de dichas zonas.

- Bomba frío-calor:

Potencia frigorífica: 3440 Kcal/h.

Potencia calorífica: 4300 Kcal/h.

Consumo eléctrico: 1,17/1,35 Kw (frío/calor).

Dimensiones: 840x268x203 mm.

- Placas radiantes:

Potencia calorífica: 1300 Kcal/h.

Consumo eléctrico: 1,5 Kw.

Dimensiones: 895x445x70 mm.

11. VENTILACIÓN

Debido a que en el taller de carpintería se realiza la actividad de soldadura, se prevé la necesidad de instalar un sistema de ventilación, debido a los gases producidos y sus efectos en la salud, además del calor cedido al ambiente.

La zona de trabajo del taller será la zona a ventilar.

Para realizarlo correctamente, se seguirá y cumplimentara el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), recogido en el boletín oficial del estado.

11.1. NECESIDADES DE VENTILACIÓN

- Por persona.

A partir del RITE se obtiene la recomendación de aire a ventilar por persona:

$$8\ \frac{dm^3}{s} \cdot \frac{1\ m^3}{1000\ dm^3} \cdot \frac{3600\ s}{1\ h} = 28{,}8\ \frac{m^3}{h}$$

Para un máximo de 10 personas trabajando:

$$28{,}8\ \frac{m^3}{h} \cdot 10 = 288\ \frac{m^3}{h}$$

- Por metro cuadrado.

Del mismo modo, a partir del RITE se obtiene el caudal de aire a ventilar por unidad de superficie:

$$0{,}55\ \frac{dm^3}{s \cdot m^2} \cdot \frac{1\ m^3}{1000\ dm^3} \cdot \frac{3600\ s}{1\ h} = 1{,}98\ \frac{m^3}{h \cdot m^2}$$

Para una superficie total de 2700 m^2:

$$1{,}98\ \frac{m^3}{h \cdot m^2} \cdot 2700\ m^2 = 5346\ \frac{m^3}{h}$$

De los dos caudales calculados se escoge el de mayor valor, es decir, el de 5346 m^3/h, que en número de renovaciones por hora de aire son:

$$Volumen\ zona\ de\ trabajo = 90\ m \cdot 30\ m \cdot 9{,}6\ m = 25920\ m^3$$

$$Renovaciones\ por\ hora = \frac{5346}{25920} = 0{,}21$$

Se cumplirá con la renovación mínima de aire establecido en el RITE, que es 1,5 renovaciones por hora.

5346 m^3/h corresponde a 0,21 renovaciones por hora, por lo que el caudal de aire tendrá que ser 8 veces mayor:

$$Caudal = 5346\ \frac{m^3}{h} \cdot 8 = 42768\ \frac{m^3}{h}$$

Este es el caudal con el que se calculará la capacidad necesaria de los ventiladores.

11.2. SISTEMA DE VENTILACIÓN

El sistema elegido para la instalación de ventilación es un sistema por depresión, en el que se extrae el aire viciado de la nave por medio de 6 ventiladores situados uniformemente en la parte superior de la misma.

La entrada de aire del exterior se produce por la puerta principal y por una serie de rejillas dispuestas en la parte inferior de la fachada lateral.

El caudal que debe evacuar cada uno de los 6 ventiladores instalados es:

$$\frac{Caudal\ total}{Nº\ de\ ventiladores} = \frac{42768\ \frac{m^3}{h}}{6} = 7128\ \frac{m^3}{h}$$

11.3. VENTILADOR

Ventilador helicoidal mural monofásico con 0,787 kW de potencia y un caudal máximo de aire de 8810 m^3/h.

12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El dimensionamiento de la instalación eléctrica se ha realizado siguiendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

12.1. ALUMBRADO

Para el alumbrado de la nave, se van a utilizar los siguientes tipos de luminarias.

Zonas	Tipo de luminarias
Taller	Vapor de sodio (150 W)
Oficinas	Fluorescente (58 W)
Comedor	Fluorescente (36 W)
Vestuarios	Fluorescente (36 W)
Almacén varios	Fluorescente(36 W)

Tabla 16 Tipos de luminarias

En función de las necesidades de iluminación de las distintas zonas, se calcula el número de luminarias necesarias, y su distribución en la nave.

12.2. DIMENSIONADO

La instalación eléctrica en el interior de la nave constará de un cuadro general y cuatro cuadros secundarios distribuidos por zonas con el fin de detectar y corregir posibles averías sin que otras líneas de la instalación se vean afectadas.

Estos cuadros controlarán circuitos tanto de alumbrado y de fuerza como tomas de corriente.

RESUMEN DE LOS CUADROS:

	Circuito	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro secundario 1	Alumbrado interior 1	2430	230	11,74	52	6	1,43	II/16A	II/40A/30mA
	Alumbrado interior 2	2430	230	11,74	43	6	1,18	II/16A	
	Alumbrado interior 3	2430	230	11,74	39	6	1,07	II/16A	
	Alumbrado exterior 1	1458	230	7,04	53	4	1,31	II/10A	II/40A/30mA
	Ventiladores	6000	230	30,69	66	10	2,68	II/40A	II/40A/300mA
	Torno	6091	400	9,77	4	2,5	0,11	IV/10A	IV/40A/300mA
	Prensa	6900	400	11,07	10	2,5	0,31	IV/16A	IV/40A/300mA
	Sierra de cinta	4600	400	7,38	14	2,5	0,29	IV/10A	IV/40A/300mA
	TC monofásica 1	2300	230	10	25	2,5	1,56	II/10A	II/40A/300mA
	TC trifásica 1	6400	400	16	26	2,5	1,37	IV/16A	IV/40A/300mA

Tabla 17 Cuadro secundario 1

	Circuito	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro secundario 2	Alumbrado interior 4	2430	230	11,74	61	6	1,67	II/16A	II/40A/30mA
	Alumbrado interior 5	2430	230	11,74	54	6	1,48	II/16A	
	Alumbrado interior 6	2430	230	11,74	41	4	1,69	II/16A	
	Alumbrado exterior 2	972	230	4,70	62	2,5	1,63	II/10A	II/40A/30mA
	Termo eléctrico	1875	230	9,59	4,5	1,5	0,38	II/10A	II/40A/300mA
	Taladro	1840	400	2,95	33	2,5	0,28	IV/10A	IV/40A/300mA
	Esmeril	2025	400	3,25	33	2,5	0,30	IV/10A	IV/40A/300mA
	Equipo TIG 1	12500	400	19,96	47	4	1,64	IV/20A	IV/40A/300mA
	Equipo MIG	22500	400	36,08	47	10	1,19	IV/40A	IV/40A/300mA

Tabla 18 Cuadro secundario 2

	Circuito	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro secundario 3	Punzonadora	11040	400	17,71	37	4	1,14	IV/20A	IV/40A/300mA
	Plegadora	9200	400	14,75	25	2,5	1,03	IV/16A	IV/40A/300mA
	Guillotina	13800	400	22,13	17	6	0,44	IV/25A	IV/40A/300mA
	Equipo TIG 2	12500	400	19,96	46	4	1,61	IV/20A	IV/40A/300mA
	TC monofásica 2	2300	230	10	5	2,5	0,32	II/10A	II/40A/300mA
	TC trifásica 2	6400	400	16	47	2,5	1,35	IV/16A	IV/40A/300mA

Tabla 19 Cuadro secundario 3

	Circuito	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro Secundario 4	Alumbrado interior 7	2187	230	10,57	40	2,5	2,37	II/16A	II/40A/30mA
	Alumbrado interior 8	2187	230	10,57	24	2,5	1,42	II/16A	
	Alumbrado exterior 3	1458	230	7,04	41	1,5	2,70	II/10A	II/40A/30mA
	Alumbrado oficina/almacén	1996	230	9,64	31	1,5	2,79	II/10A	II/40A/30mA
	Alumbrado comedor/vestuarios	933	230	4,51	41	1,5	1,73	II/10A	II/40A/30mA
	Alumbrado de emergencia	531	230	2,57	108	1,5	2,59	II/10A	II/40A/30mA
	Bomba frío/calor oficinas	5062,5	230	25,90	26	6	1,49	II/32A	II/40A/300mA
	Bomba frío/calor comedor	1687,5	230	4,96	16	1,5	1,22	II/10A	II/40A/300mA
	Puente grúa	19425	400	31,15	7	10	0,16	IV/40A	IV/40A/300mA
	TC monofásica oficina/comedor/vestuarios	2300	230	10	42,5	2,5	2,64	II/10A	II/40A/300mA

Tabla 20 Cuadro secundario 4

	Circuito	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro General (CGMP)	CSMP1	41039	400	65,82	87	35	1,14	IV/80A	IV/125A/300mA
	CSMP2	49002	400	78,59	46,5	35	0,73	IV/80A	IV/125A/300mA
	CSMP3	55240	400	88,59	28,5	50	0,36	IV/100A	IV/125A/300mA
	CSMP4	37767	400	60,57	1	25	0,02	IV/63A	IV/63A/300mA

Tabla 21 Cuadro general

CANALIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES:

Circuito		Sección (mm^2)	Ø Tubo PVC (mm)	Configuración del cable (Cu)
Alumbrado	Alumbrado interior 1	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 2	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 3	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 4	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 5	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 6	4	20	$1x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Alumbrado interior 7	2,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Alumbrado interior 8	2,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Alumbrado exterior 1	4	20	$1x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Alumbrado exterior 2	2,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Alumbrado exterior 3	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Oficinas/Almacén	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Comedor/Vestuarios	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Alumbrado de	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
Máquinas	Torno	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Prensa	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Sierra de cinta	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Taladro	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Esmeril	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Equipo TIG 1	4	20	$3x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Equipo TIG 2	4	20	$3x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Equipo MIG	10	32	$3x10mm^2+1Nx10mm^2+1Px10mm^2$
	Punzonadora	4	20	$3x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Plegadora	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Guillotina	6	25	$3x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Puente grúa	10	32	$3x10mm^2+1Nx10mm^2+1Px10mm^2$

	Ventiladores	10	25	1x10mm^2+1Nx10mm^2+1Px10mm^2
	Bomba fri/cal oficinas	6	20	1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2
	Bomba fri/cal comedor	1,5	16	1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2
	Termo eléctrico	1,5	16	1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2
Tomas de corriente	TC monofásica 1	1,5	16	1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2
	TC monofásica 2	1,5	16	1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2
	TC dependencias	1,5	16	1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2
	TC trifásica 1	2,5	20	3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2
	TC trifásica 2	2,5	20	3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2
Cuadros secundarios	CSMP1	25	40	3x35mm^2+1Nx35mm^2+1Px16mm^2
	CSMP2	35	50	3x35mm^2+1Nx35mm^2+1Px16mm^2
	CSMP3	50	50	3x50mm^2+1Nx50mm^2+1Px25mm^2
	CSMP4	16	32	3x25mm^2+1Nx25mm^2+1Px16mm^2

Tabla 22 Configuración del cable

El aislamiento de estos circuitos es de PVC.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual será un cable de cobre de sección 50 mm^2 con aislamiento de XPLE. La intensidad del cable será de 205,5 A y la caída de tensión 0,61%.

La configuración del cable de derivación individual será:

$$3 \times 50mm^2\ F + 1 \times 50mm^2\ N + 1 \times 25mm^2\ P$$

TOMA DE TIERRA

La toma a tierra estará constituida por un conductor de cobre de 36 m y sección 35 mm^2 enterrado horizontalmente a una profundidad superior a 50 cm.

POTENCIA A CONTRATAR

La potencia a contratar con la empresa suministradora de energía eléctrica se halla multiplicando la potencia instalada (183.048 w) por un factor de simultaneidad que será del 70%. Por lo que la potencia a contratar será:

$$P_{DI} = 183048 \cdot 0{,}7 = 128.134\, W$$

El I.C.P. seleccionado para la instalación lo establecerá la compañía suministradora en función de la potencia contratada.

Para este caso, se toma como referencia la intensidad nominal del I.G.A., considerando la instalación de un I.C.P. de 4 polos, I_n = 160 A.

La potencia contratada, así como la tarificación de la energía, dependerá de la negociación con la empresa correspondiente.

13. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se cumplirá en todo momento durante la ejecución de la obra, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos deconstrucción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

Para ello se dispondrá de un contenedor en el que se recogerán los residuos de construcción y demolición.

14. PRESUPUESTO

Resumen del presupuesto:

Obra civil e instalaciones.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP1	Movimiento de tierras	53.224,67	9,02
CAP2	Cimentaciones y soleras	61.936,51	10,49
CAP3	Estructura	156.947,71	26,59

CAP4	Cubierta	72.360,00	12,26
CAP5	Cerramiento	111.125,52	18,83
CAP6	Albañilería	15.031,60	2,55
CAP7	Carpintería	17.496,48	2,96
CAP8	Instalación de saneamiento	14.707,17	2,49
CAP9	Instalación de fontanería	1.486,39	0,25
CAP10	Instalación contra incendios	1.072,56	0,18
CAP11	Iluminación	27.453,18	4,65
CAP12	Instalación eléctrica	38.481,11	6,52
CAP13	Ventilación	2.309,10	0,39
CAP14	Climatización	6.291,56	1,07
CAP15	Seguridad y salud	10.318,62	1,75

Tabla 23 Resumen del presupuesto

- **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL…….. 590.242,18 €**

  - 13 % Gastos generales ……76.731,48 €
  - 6 % Beneficio industrial……..35.414,53 €
  - Suma de G.G y B.I…….112.146,01 €
  - 21 % I.V.A……..147.501,52 €

- **TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA…….849.889,71 €**
- **TOTAL PRESUPUESTO GENERAL…….849.889,71 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Maquinaria.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO1	Maquinaria	141.607,14	100

Tabla 24 Resumen del presupuesto

- **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL…….. 141.607,14 €**

  - 21 % I.V.A……..147.501,52 €

- **TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA……..171.344,64 €**
- **TOTAL PRESUPUESTO GENERAL……..171.344,64 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Huesca, Junio de 2015

El Ingeniero Técnico Inustrial

Fdo: Carlos Cuello Escario

15. ESTUDIO ECONÓMICO

Para analizar la viabilidad económica del proyecto, se analizan una serie de indicadores económicos que reflejan si la inversión es rentable o no.

Se calculan tanto los gastos totales de la industria metálica, como los ingresos generados de forma que, se calculan los flujos de caja.

Hay que tener en cuenta la inversión inicial, que incluye el presupuesto más el valor de compra del terreno en la zona industrial, así como el préstamo que se pide al banco (60% de la inversión inicial).

Con estos datos, se calculan los indicadores económicos que se muestran a continuación.

VAN (€)	TIR (%)	PB (años)
682.643,33	13,15	13

Tabla 25 Resultados económicos

Según los indicadores obtenidos, el proyecto sería viable y rentable.

Se detallan los cálculos realizados en el anejo nº 12 (ESTUDIOS ECONÓMICO).

16. BIBLIOGRAFÍA

16.1. NORMAS Y REGLAMENTOS CONSULTADOS

- Código Técnico de Edificación.
- Norma EHE-08 “Instrucción del Hormigón Estructural”.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre).
- “Reglamento de instalaciones térmicas en edificios” RITE.
- Normas tecnológicas de la Edificación (NTE).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normativa del polígono industrial (PLHUS).
- Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del Excelentísimo Ayuntamiento de Huesca.

16.2. LIBROS, APUNTES Y PROYECTOS CONSULTADOS

- Libro “La estructura metálica hoy” por R. Argüelles Alvarez.
- Apuntes de la asignatura ELECTROTECNIA Y ELECTRIFICACIÓN RURAL, del 2º curso de Ingeniería Agrónoma, curso 2012-13, impartida por F. Javier García Ramos y A. Javier Aguirre de Juana.
- Apuntes de la asignatura EDIFICACIÓN INDUSTRIAL, de 3º de ITI, curso 2011- 12, impartida por Mariano Vidal Cortés.
- Apuntes de la asignatura EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR, de 1º de ITI, curso 2009-10, impartida por Antonio Garcés Tebar.
- Apuntes de la asignatura OFICINA TÉCNICA, de 3º de ITI, curso 2011-12, impartida por Antonio Boné Garasa y Jesús Guillén Torres.
- Apuntes de la asignatura OPERACIONES BÁSICAS, de 2º de ITI, curso 2010-11, impartida por Gloria Gea Galindo.
- Bistué, Mamen; ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA NAVE METÁLICA. APLICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA CALIDAD DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA ABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

16.3. PAGINAS WEB CONSULTADAS

- www.codigotecnico.org
- www.cype.es
- www.zaguan.unizar.es

16.4. TUTORÍAS

Consultas realizadas:

- Dr. Mariano Vidal Cortés.
- Dr. Antonio Boné Garasa.
- Dr. Antonio Garcés Tebar.
- Dr. Luis Pardos.

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

ANEJOS A LA MEMORIA

AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

ÍNDICE DE ANEJOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
2. MAQUINARIA
3. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
4. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
6. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
8. CLIMATIZACIÓN
9. VENTILACIÓN
10. ALUMBRADO
11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
12. GESTIÓN DE RESIDUOS
13. ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO Nº 1

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. REQUISITOS DE DISEÑO 1

3. DIMENSIONAMIENTO 3

4. MODELADO DEL PRODUCTO 4

   a. FABRICACIÓN DE LOS ANCLAJES 4

   b. FABRICACIÓN DE LOS PILARES 5

   c. FABRICACIÓN DE LAS CERCHAS 7

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se pretende justificar las dimensiones de la nave del presente proyecto en función de la actividad que se realiza en su interior. De esta forma se expondrán los requisitos necesarios para llevar a cabo dicha actividad y la descripción de la misma.

2. REQUISITOS DE DISEÑO

A partir de una serie de requisitos se ha llevado a cabo el dimensionamiento así como la distribución de los elementos que albergarán la nave para que en su conjunto formen una estructura resistente que cumpla con los requerimientos en cuanto a tamaño y funcionalidad, para un correcto desarrollo de la actividad.

El uso del que se dotará a la nave será para un taller de carpintería metálica.

Los servicios que oferta la empresa son los siguientes:

- Diseño y fabricación de moldes para hormigón de cualquier geometría, fabricación de moldes para vigas cajón, vigas doble T, prelosas, cilindros, jabalcones, etc.
- Fabricación de postes y trabas para el tesado de cables en la fabricación de piezas pretensadas de hormigón.
- Fabricación y montaje de todo tipo de naves, cubiertas, cerramientos en chapa simple, cerramientos en panel sándwich, cerramientos en policarbonato, estructuras metálicas para edificación, en general cualquier tipo de estructura en acero al carbono.
- Fabricación de, bajo plano, cualquier tipo de pieza de calderería como silos para sal, esculturas, encofrados, tolvas.
- Fabricación de barandillas para carreteras y autovías, vallas, escaleras de todo tipo, aparca-bicis, pasarelas, estanterías metálicas, etc.

De los servicios mencionados anteriormente, hay que destacar entre todos ellos la fabricación y montaje de naves, que puede considerarse como la actividad más importante que ofrece la empresa y la que genera más ingresos. En el apartado 4 de este anejo se detalla el proceso fabricación de dicho producto.

Distribución de las zonas necesarias:

- Recepción: zona habilitada para la recepción de nuevos productos.
- Pasillos: zona destinada a los pasillos para una fácil y segura comunicación dentro de la nave.
- Almacenaje: en esta zona se coloca el aprovisionamiento de todo el material, piezas y recambios necesarios para el funcionamiento correcto de la actividad a desempeñar en el interior de nuestra construcción.
- Oficinas: zona reservada para la gestión administrativa y diseño de los procesos que se realicen. Será una parte completamente aislada del resto de la nave pero en el interior de ella. No se ha tenido en cuenta en los cálculos ni en la descripción del proyecto porque no la incorporaremos. Se aconseja que sean módulos prefabricados por la facilidad de montaje y distribución de los espacios necesarios.
- Aseos, vestuarios: esta zona al igual que la destinada a oficinas solo se ha tenido en cuenta en el dimensionamiento de la nave. Es una zona necesaria para los trabajadores. Se aconseja que sean módulos prefabricados por la facilidad de montaje y distribución de los espacios necesarios.
- Zona de Trabajo: es la zona dedicada al desarrollo y trabajo de los materiales y productos.
- Zona de expedición: zona habilitada para la salida del producto terminado.
- Maquinaria: zona destinada a la ocupación de las máquinas necesarias para la correcta transformación y transporte de los materiales y productos.

Los accesos al interior de la estructura serán independientes para vehículos pesados y peatones.

Se dispondrá de un puente grúa para el manejo de cargas pesadas.

La distribución en planta de la nave industrial será la siguiente:

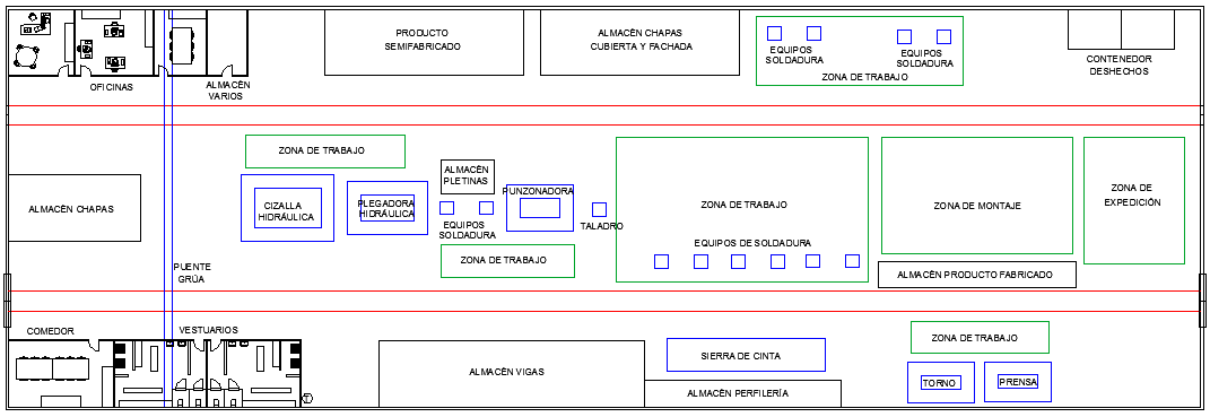


Ilustración 1 Distribución en planta

3. DIMENSIONAMIENTO

Con los requerimientos anteriormente mencionados, se necesitará una nave de grandes dimensiones para hacer funcionar correctamente todas las zonas en las que está distribuida. Las zonas de maquinaria y fabricación necesitaran mucho espacio de maniobra ya que se trabajan con materiales y perfiles de dimensiones importantes.

La proyección en planta tendrá una geometría rectangular con unas dimensiones de 30 metros de ancho y 90 metros de largo, con una superficie de 2700 m^2.

Se establece como punto de partida una estructura metálica de pórtico a dos aguas con celosía americana para salvar una luz de 30 metros. Se dispone de una separación entre pórticos de 5 metros. Para este tipo de naves industriales se considera una separación óptima entre pórticos de entre 5 y 6 metros. Una longitud de 90 metros y 5 metros de distancia entre pórticos hacen un total de 19 pórticos.

Para establecer la altura de la nave se han tenido en cuenta los elementos internos de la misma. Teniendo en cuenta que la máquina con una altura mayor mide aproximadamente 3 metros y la necesidad de implantar un puente grúa necesitaremos una altura de pilar elevada.

El puente grúa elegido tiene una capacidad de carga de 10 toneladas y requiere una altura mínima hasta la cercha de 2 metros. Con estos datos y queriendo dejar un espacio grande de maniobra al puente grúa teniendo en cuenta los materiales que se van a transportar con él tales como vigas, se precisa una altura de pilar de 8,5 metros. El puente grúa ira colocado a una altura de 6,5 metros.

La altura de coronación de la nave será de 12 metros, con una pendiente del 16%.

4. MODELADO DEL PRODUCTO

Se ha tomado como ejemplo particular de todos los productos que ofrece el taller, la fabricación y montaje de una nave industrial de estructura metálica.

a. FABRICACIÓN DE LOS ANCLAJES

El primer paso consiste en la fabricación de los anclajes que formarán la estructura de la nave industrial. Una vez que las materias primas ya han sido controladas y almacenadas, comienza la fabricación de la estructura.

La chapa, que se encuentra almacenada, se transporta a la guillotina mediante puente grúa, (o si fueran retajos de chapa manualmente), donde se corta a la medida estipulada. Una vez cortada, se transporta manualmente a la máquina punzonadora. La chapa se coloca en los soportes de la máquina, y sobre ella se coloca una plantilla para hacer los agujeros a la medida oportuna.

A continuación se lleva la chapa cortada junto a los bastones de corrugado a una de las zonas de fabricación, donde se procede a su montaje. Se colocan los bastones en los agujeros de las chapas y se suelda corrugado alrededor de estos, para rigidizar el anclaje. Seguidamente se atornillan las tuercas a los bastones. Una vez controlada la fabricación de anclajes, se

transportarán a la obra para la posterior colocación. Generalmente es el cliente el que recoge los anclajes en el taller y los transporta él mismo, por sus propios medios, ya que la colocación de estos en el terreno la suele realizar otra empresa subcontratada por éste. El transporte puede realizarse con furgoneta del taller o camión subcontratado.

Ilustración 2 Anclaje terminado.

b. FABRICACIÓN DE LOS PILARES

La fabricación de los pilares comienza con el material almacenado en taller. La primera materia prima a modificar son las vigas, de un perfil determinado, las cuales se transportan con puente grúa a la sierra de cinta, para proceder a cortarlos a la medida y con las tiradas oportunas según los despieces del proyecto que se realizan en la oficina técnica.

Seguidamente se transportan con el puente grúa a la zona de fabricación para proceder al montaje del pilar.

Las pletinas almacenadas, se transportan a la guillotina con el puente grúa o manualmente (dependiendo del tamaño de estas), y se procede a cortarlas a las medidas oportunas para utilizarlas como rigidizadores del pilar y como soportes de correas de fachada. De aquí se transportan manualmente o con carretilla a la zona de fabricación. Las pletinas se sueldan a la viga, según los planos proporcionados por la Oficina Técnica, fabricando los rigidizadores y los soportes de correas de fachada.

El último material necesario para la fabricación del pilar, son las placas de oxicorte, las cuales generalmente se piden a medida al proveedor, con los agujeros necesarios. Estas placas están almacenadas, y se trasladan, manualmente o con carretilla a la zona de fabricación. Para terminar la fabricación del pilar es necesario soldar la placa de oxicorte a la base del pilar. (Esta placa es la que se atornillará a los anclajes ya colocados en obra). Para ello, se unen las dos piezas mediante soldadura. Una vez soldado se controlará la correcta fabricación del pilar, y el último paso será trasladar el pilar al almacén de producto fabricado en espera de su transporte a la obra donde se colocará sobre los anclajes.

La operación de fabricar un pilar se repite tantas veces como pilares existan en la nave. Y la fabricación suele ser en serie.

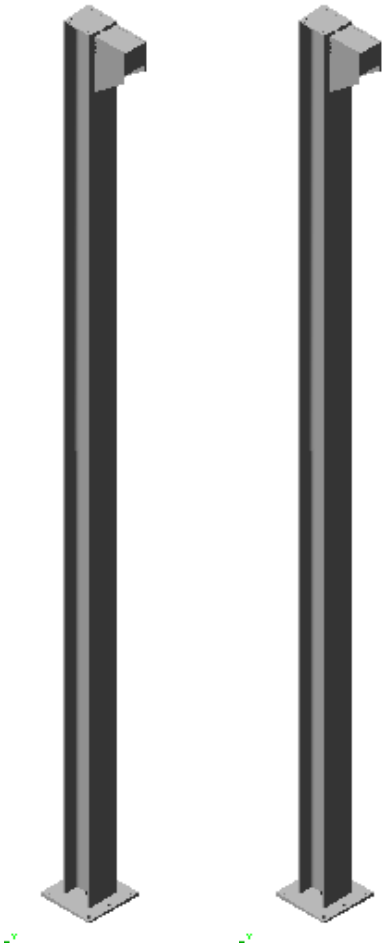


Ilustración 3 Pilares terminados.

Los pilares generalmente quedan terminados al soldar la placa base y los rigidizadores. Los soportes para las correas de fachada cabe la posibilidad de soldarlos en montaje, por si surge la necesidad de modificar alguna medida.

c. FABRICACIÓN DE LAS CERCHAS

La fabricación de las cerchas de la nave es similar a la de los pilares. Comienza con el material almacenado en taller.

Las vigas se transportan mediante el puente grúa a la sierra de cinta para proceder a cortarlas a la medida y con las tiradas oportunas, al igual que hemos descrito para los pilares. Seguidamente se transportan con el puente grúa a la zona de fabricación para proceder al montaje de las cerchas.

Las pletinas almacenadas se transportan a la guillotina con el puente grúa o manualmente (dependiendo del tamaño de estas), y se procede a su corte a las medidas oportunas para utilizarlas como rigidizadores de las cerchas y como soportes de correas de cubierta. De aquí se transportan manualmente o con carretilla a la zona de fabricación.

Los tubos que van a originar las cerchas son tubos estructurales, y están almacenados en el almacén de perfilería, los cuales se transportan a la sierra de cinta con el puente grúa para proceder a cortarlos a la medida en la sierra de cinta con los ángulos de inclinación precisos, según los despieces del proyecto que se realizan en la oficina técnica. Una vez cortados los tubos, se transportan a la zona de fabricación, mediante el puente grúa.

Una vez estén todos los componentes necesarios en la zona de fabricación se procede al montaje de las cerchas.

Las pletinas se sueldan a la viga, según los planos proporcionados por la Oficina Técnica, fabricando los rigidizadores y los soportes de correas de cubierta.

Seguidamente se procede a soldar los tubos estructurales a las vigas. Una vez soldados, el último material necesario para la fabricación de la cercha son las placas de oxicorte, las cuales

generalmente se piden a medida al proveedor con los agujeros necesarios. Estas placas están almacenadas, y se trasladan manualmente o con carretilla a la zona de fabricación.

Para terminar la fabricación es necesario soldar la placa de oxicorte a los extremos del dintel (esta placa es la que se atornillará a la placa del pilar), mediante soldadura. Una vez soldado se controlará la correcta fabricación de las cerchas, según las medidas proporcionadas por la Oficina Técnica. Y el último paso será trasladar la cercha al almacén de producto fabricado en espera de su transporte a la obra donde se colocará atornillada a los pilares.

La operación de fabricar una cercha se repite tantas veces como pórticos existan en la nave. Y la fabricación suele ser en serie. En el caso de que la cercha fuera demasiado grande para transportarla de una sola pieza, se fabricara en dos partes, y posteriormente se unirán atornilladas en obra.

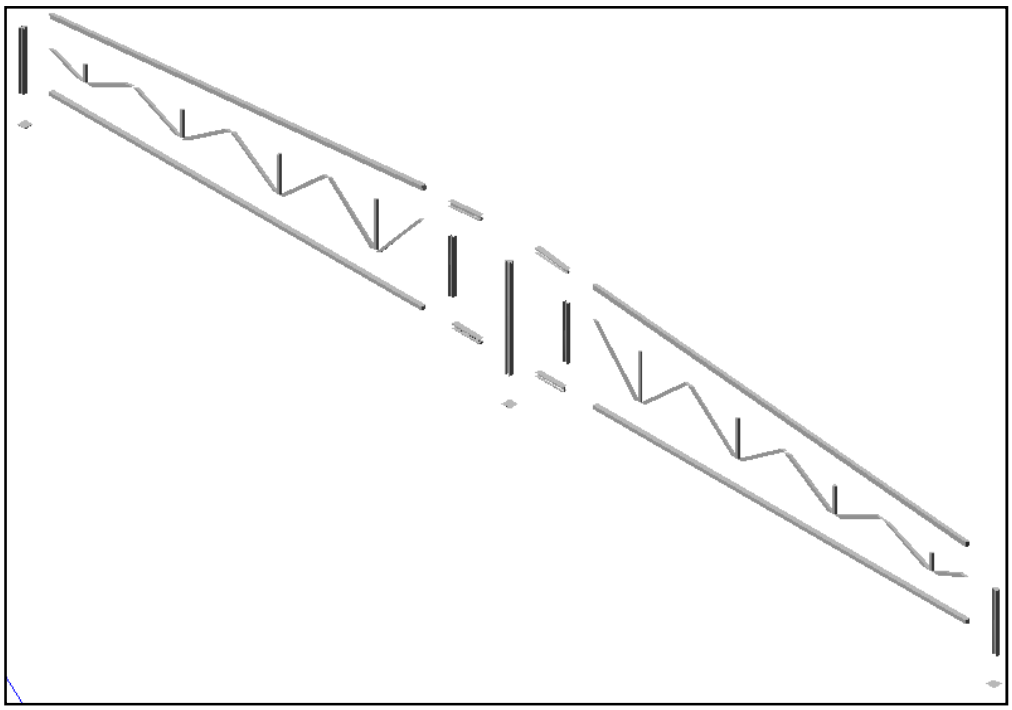


Ilustración 4 Cercha antes de ser soldada.

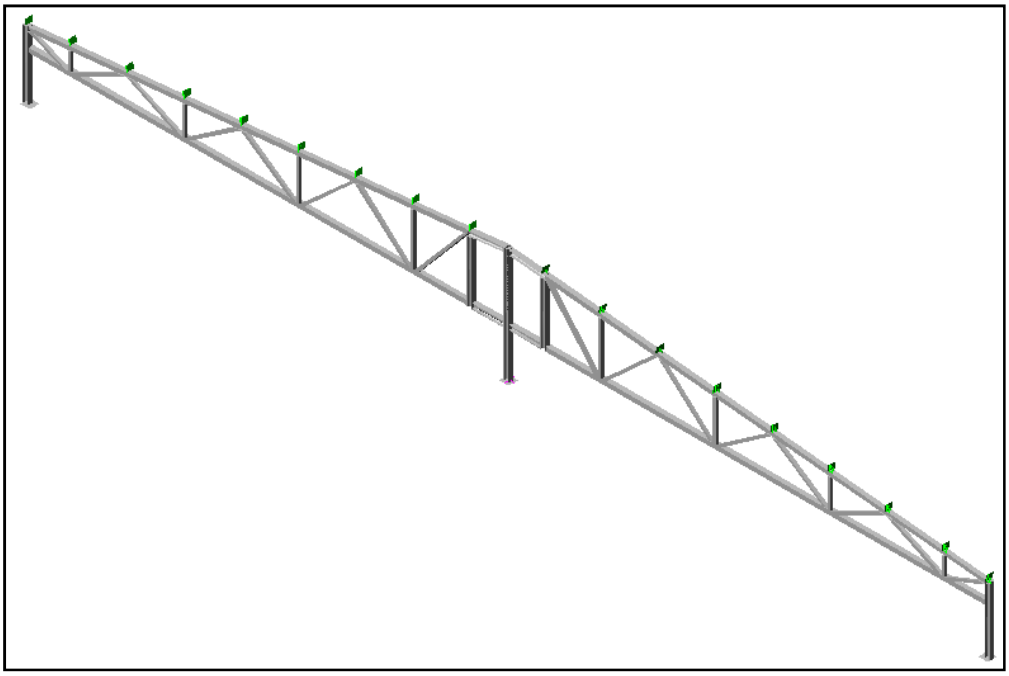


Ilustración 5 Cercha terminada.

ANEJO Nº 2

MAQUINARIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. MÁQUINAS TRANSFORMADORAS DE MATERIAL 1

2.1. Cizalla hidráulica o guillotina 1

2.2. Plegadora hidráulica 2

2.3. Cizalla punzonadora 3

2.4. Sierra de cinta 5

2.5. Equipo de soldadura TIG 6

2.6. Equipo de soldadura MIG 7

2.7. Torno 8

2.8. Prensa hidráulica 9

2.9. Taladro 10

2.10. Esmeril 11

3. MÁQUINAS TRANSPORTADORAS DE MATERIAL 12

3.1. Puente grúa 12

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en exponer todas las máquinas que se utilizan en el proceso de fabricación y transporte de los diferentes productos que ofrece el taller de carpintería, así como sus características.

Se van a distinguir en dos grupos:

- Maquinas transformadoras de material
- Máquinas transportadoras de material

2. MÁQUINAS TRANSFORMADORAS DE MATERIAL

2.1. Cizalla hidráulica o guillotina

Función: Máquina empleada para cortar generalmente chapas.

Modelo: Loire Safe-CHVt 103.

Dimensiones (largo x ancho x alto): 4,28 x 2,29 x 1,89 m.

Equipamiento:

- Luz de corte.
- Cuchillas de 4 cortes.
- Tope trasero motorizado.
- Tope trasero escamoteable.
- Regulación de la longitud de corte, separación de las cuchillas y ángulo de corte.
- Cuadro de mando estándar equipado con Autómata, display de control más teclado.

Características técnicas:

- Espesor máximo de corte de 10 mm.
- Longitud máxima de corte de 3 m.
- De 4-30 cortes/min.

- Sección de las cuchillas de 20 x 55 mm.
- Longitud de las cuchillas de 3,12 m.
- Luz entre montantes de 3,1 m.
- Ángulo de corte de 0,5-3 grados.
- Abertura mesa-prensachapas de 25 mm.
- Número de prensachapas es 17.
- Fuerza de prensachapas es de 20 Tm.
- Regulación tope trasero de 700 mm.
- Potencia del motor principal de 15 CV.

Ilustración 1 Cizalla hidráulica

2.2. Plegadora hidráulica

Función: Máquina diseñada especialmente para el plegado de chapas. Utilizada normalmente para el trabajo en frio.

Modelo: Loire Safe-PH 170/30.

Dimensiones: 3,3 x 1,88 x 2,67 m.

Equipamiento:

- Puesto de mando móvil para accionamiento con 2 manos / pedal.
- Rejilla lateral móvil con doble final de carrera y cerradura por llave.

- Rejilla trasera móvil con doble final de carrera. Deposito en parte superior que facilita el trabajo al disponer de un gran espacio libre para el volteo de las piezas.
- Utillajes fraccionados, tratados, de alta precisión.
- Sistema de protección por laser.
- Opción control numérico que permite economías de tiempo de hasta el 80%.
- Tope interno para regular la profundidad de plegado.

Características técnicas:

- Longitud útil de plegado de 3,05 m.
- Fuerza de trabajo de 170 Tm.
- Paso entre montantes de 2,6 m.
- Cuello de cisne de 400 mm.
- Recorrido de 175 mm.
- Abertura de 400 mm.
- Ancho de mesa de 190 mm.
- Potencia del motor de 10 CV.

Ilustración 2 Plegadora hidráulica

2.3. Cizalla punzonadora

Función: Máquina que se usa para perforar y conformar planchas de diferentes materiales usando un punzón y una matriz a semejanza de una prensa.

Modelo: GEKA-Hydracrop 110/180.

Dimensiones: 2,13 x 1,20 x 2,20 m.

Capacidades:

- Punzonado (Fuerza de punzonado 1100 kN).
- Entallado.
- Corte de L a 90° (Fuerza de corte 1800 kN).
- Corte de pletinas.
- Corte de barras macizas redondas y cuadradas.

Equipamiento y características:

- Accionada por dos cilindros.
- 5 puestos de trabajo, equipado con utillajes para corte de L, barras macizas, entallado rectangular y punzonado.
- Cambio rápido de punzón.
- Mesa de corte de llanta con guías orientables.
- 2 puestos de trabajo simultáneos.
- Equipo especial de aproximación a presión reducida y velocidad lenta.
- Potencia del motor 12 CV.

Ilustración 3 Cizalla punzonadora

2.4. Sierra de cinta

Función: Máquina empleada para el corte de metales, en barras macizas o perfiladas.

Modelo: MG-BMSY560C.

Dimensiones: 3,4 x 2,05 x 1 m.

Equipamiento y Características:

- Guiada del arco por dos columnas de acero tratado y rectificado.
- Construcción solida y robusta con bastidor sobredimensionado.
- Movimiento del arco accionado por cilindro hidráulico.
- Avance hidráulico progresivo.
- Guiado de cinta con rodamientos y placas de metal duro.
- Cepillo limpiador de virutas en la cinta.
- Apriete hidráulico de la mordaza.
- Elevación automática del arco finalizado el corte con final de carrera regulable.
- Mesa de entrada material de un metro, con rodillos.
- Paro de emergencia.
- Velocidad de corte 20-100 mt/min.
- Capacidad de corte redondo 90° de Ø560 mm.
- De corte rectangular 90° de 750x650 mm.
- De corte cuadrado 90° de 560x560 mm.
- Altura de trabajo 590 mm.
- Peso 2025 kg.
- Dimensiones de la cinta 6000 x 41 x 1,3 mm.
- Potencia del motor de 5 CV.

Ilustración 4 Sierra de cinta

2.5. Equipo de soldadura TIG

Función: El grupo de soldadura es una máquina imprescindible para el proceso de fabricación de todos los productos que se ofrecen en la empresa, su función consiste en unir de forma mecánicamente resistente dos o más piezas metálicas diferentes.

La soldadura TIG utiliza un electrodo de tungsteno que no se consume durante el proceso de soldadura.

Modelo: Lincoln Electric V270-TP.

Dimensiones: 385 x 215 x 480 mm.

Equipamiento:

- Fuente de energía.
- Unidad de alimentación.
- Circuito de gas protector.
- Pistola de soldadura.
- Manguera.
- Elementos de regulación y mando:
  - Control de tensión.
  - Alimentación del hilo.
  - Temporizadores de tiempo de soldadura y de parada.

Características técnicas:

- Tensión principal 400V. 50/60 Hz.
- Potencia 10 kW.
- Fusible 20 A.
- Factor de marcha:
  - 270 A al 35%.
  - 200 A al 100%.
- Aislamiento clase H.
- Protección IP23.
- Peso 13,5 kg.

Ilustración 5 Soldadura TIG

2.6. Equipo de soldadura MIG

Función: Consiste en unir de forma mecánicamente resistente dos o más piezas metálicas diferentes.

A diferencia de la soldadura TIG, la soldadura MIG utiliza un electrodo de metal que sirve como material de relleno para la soldadura y se consume durante la soldadura.

Modelo: Lincoln Electric 355C PRO.

Dimensiones: 890 x 690 x 1060 mm

Equipamiento:

- Carro
- Cable de red (4m)
- Cable pinza y masa
- Rodillos arrastre (1.0-1.2 mm)
- Tubo de gas

Características técnicas:

- Tensión principal 400V. 50/60 Hz.
- Potencia 18 kW.
- Fusible 40/25 A.
- Factor de marcha:
  - 350 A / 31.5 V / 40%.
  - 285 A / 28.2 V / 60%.
- Aislamiento clase H.
- Protección IP23.
- Peso 147 kg.

Ilustración 6 Soldadura de hilo MIG

2.7. Torno

Función: Máquina utilizada para mecanizar piezas de forma geométrica de revolución. Estas máquinas operan haciendo girar la pieza a mecanizar mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas.

Modelo: Pinacho – SC200.

Dimensiones: 2,39 x 0,91 x 1,63 m.

Características técnicas:

- Distancia entre centros 1000 m.
- Altura centro 200 mm.
- Max Ø bancada 402 mm.
- Max Ø sobre escote 560 mm.
- Longitud del escote frente plato 120 mm.
- Ancho bancada 250 mm.
- Max Ø sobre el carro 335 mm.
- Max Ø sobre el carro transversal 245 mm.
- Recorrido del carro transversal 210 mm.
- Dimensiones herramientas 20x20 mm.
- Cabezal agujero del eje principal 42 mm.
- Gama de velocidad:
  - Gama 1 de 40-345 rpm.
  - Gama 2 de 345-1015 rpm.
  - Gama 3 de 1015-2800 rpm.
- Motor principal 5,5 CV.
- Bomba refrigeración 1,4 CV.
- Peso 1190 kg.

Ilustración 7 Torno

2.8. Prensa hidráulica

Función: Máquina diseñada especialmente para realizar trabajos de estampado, troquelado y embutición.

Modelo: Hidrogarne-CM80.

Dimensiones: 1,5 x 1,23 x 2,06 m.

Equipamiento:

- Cilindro de doble efecto con camisa lapeada, émbolo cromado y guías antidesgaste.
- Grupo hidráulico motorizado de dos velocidades con desconexión automática de la velocidad rápida.
- Válvula de descompresión y regulador de presión.
- Estructura electrosoldada fabricada exclusivamente en acero ST-52.3.
- Provista de una mesa superior y una mesa inferior de acero CK-42.

Características técnicas:

- Potencia 80 t.
- Potencia del motor de 7,5 CV.
- Escote 290 mm.
- Velocidad de trabajo 5,7 mm/s.
- Velocidad aproximación 28 mm/s.
- Velocidad de retorno 40 mm/s.
- Presión 320 bar.
- Carrera pistón 250 mm.
- Mesa inferior 700x500 mm.
- Mesa superior 600x350 mm.
- Luz máxima vertical 400 mm.
- Altura de trabajo 850 mm.
- Peso 2180 kg.

Ilustración 8 Prensa hidráulica

2.9. Taladro

Función: Máquina donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas metálicas.

Modelo: MG-HU30T.

Dimensiones: 0,95 x 0,58 x 2,25 m.

Características técnicas:

- Potencia el motor 2 CV.
- Capacidad de taladro 30 mm.
- Capacidad de roscado M.20.
- Cono morse MT3.
- Profundidad de taladro 130 mm.
- 12 velocidades.
- Velocidades 72/2600 rpm.
- Distancia eje-columna 320 mm.
- Distancia eje-mesa 620 mm.
- Distancia eje-base 1180 mm.
- Diámetro de columna 120 mm.
- Dimensiones de la mesa 500x450 mm.
- Dimensiones de la base 370x360 mm.
- Ranuras 2 en paralelo.
- Peso 500 kg.

Ilustración 9 Taladro

2.10. Esmeril

Función: Herramienta impulsada para cortar, para esmerilar y para pulir.

Modelo: Bosch-GWS20/230.

Características:

- Potencia 2,72 CV.
- Velocidad 6500 rpm.
- Peso 4,2 kg.
- Diámetro de disco 230 mm.

Ilustración 10 Esmeril

3. MÁQUINAS TRANSPORTADORAS DE MATERIAL

3.1. Puente grúa

El puente grúa es una máquina utilizada para la elevación y el transporte, en el ámbito de su campo de acción, de materiales generalmente en procesos de almacenamiento o curso de fabricación.

La máquina propiamente dicha, está compuesta generalmente por una doble estructura rematada en dos testeros automotores sincronizados dotados de ruedas con doble pestaña para su encarrilamiento. Apoyado en dicha estructura y con capacidad para discurrir encarrilado a lo largo de la misma, un carro automotor soporta un polipasto cuyo cableado de izamiento se descuelga entre ambas partes de la estructura (también puede ser mono-raíl con estructura simple). La combinación de movimientos de estructura y carro permite actuar sobre cualquier punto de una superficie delimitada por la longitud de los raíles por los que se desplazan los testeros y por la separación entre ellos.

Modelo: Puente grúa birrail ABUS-ZLK.

Características técnicas:

- Sin pasarela en la grúa.
- Sin cabina del conductor.
- Tensión de funcionamiento 400 V / 50 Hz.
- Velocidad de traslación de la grúa 10/40 m/min.
- Velocidad de traslación del carro 5/20 m/min.
- Flecha a cumplir 1/1000 de luz.
- Frecuencias naturales 30 m / 2,25 Hz.
- Polipasto de cable GM 3100 H6 FEM 2m.
- Carga máxima 10 Tn.
- Luz que salva el puente grúa 30 m.
- Potencia:
    - Motor elevación del carro 8,5 kW.
    - Motor traslación del carro 2,8 kW.
    - Motor traslación del puente 2 x 3 kW.

Ilustración 11 Puente grúa birrail ZLK

Ilustración 12 Puente grúa en nave industrial

ANEJO Nº 3

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. LOCALIZACIÓN 1

3. NORMATIVA URBANÍSTICA 3

3.1. DISPOSICIONES GENERALES 3

3.1.1. OBJETO 3

3.1.2. ALCANCE 3

3.1.3. ÁMBITO 4

3.2. REGIMEN URBANÍSTICO DEL SUELO 6

3.3. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN 7

3.3.1. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 7

3.3.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD 8

3.3.3. CONDICIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 9

3.3.4. CONDICIONES DE ORNATO 9

3.3.5. CONDICIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS DE ESCORRENTÍA 9

3.3.6. CONDICIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS 10

3.3.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTE 10

3.3.8. CONDICIONES DE ESTACIONAMIENTO 10

3.3.9. CONDICIONES DE PROTECCIÓN LÍNEAS ELECTRICAS 11

4. INSTALACIONES 12

4.1. ACCESO DESDE AUTOVÍA Y REFUERZO 12

4.2. SISTEMA GENERAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 12

4.3. SISTEMA GENERAL DE SANEAMIENTO 13

4.4. SISTEMA GENERAL DE SUMINISTRO ELÉCTRICO 13

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recoge el cumplimiento de la normativa urbanística del polígono industrial "PLHUS", situado en la localidad de Huesca, de la nave del presente proyecto.

La actividad que se desarrolla en el interior de la nave industrial es la de una carpintería metálica.

En primer lugar se expondrá la localización del polígono y el régimen de suelo, y después la normativa y las instalaciones propias del mismo.

2. LOCALIZACIÓN

Huesca se sitúa en el centro de cuatro importantes centros de negocios como son Zaragoza, Barcelona, Pamplona y Pau.

Se encuentra a mitad de camino entre las costas cantábrica y mediterránea a través de la autovía Pamplona-Huesca-Lérida.

Ilustración 1 Situación de Huesca

La zona en la que se sitúa el Proyecto Supramunicipal "PLHUS" está ubicada al suroeste de Huesca, a unos dos kilómetros del borde del casco urbano, y en las inmediaciones de un centro de actividad que se ha consolidado en los últimos años alrededor de WALQA, el CEEI y las instalaciones universitarias.

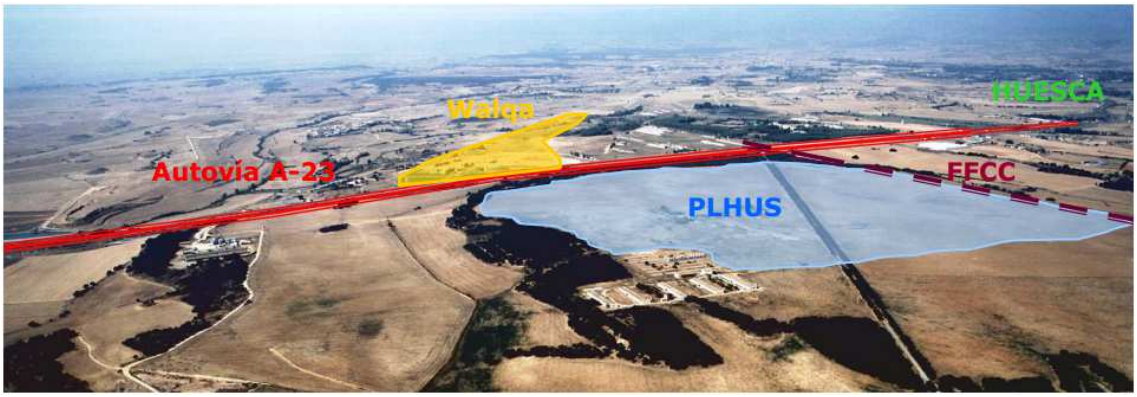


Ilustración 2 Actividad cercana al polígono

La carpintería metálica estará situada al sureste del polígono, en la parcela 19 LI-F, con una superficie total de 34.172,25 m^2, de los cuales la nave industrial ocupará 2700 m^2.

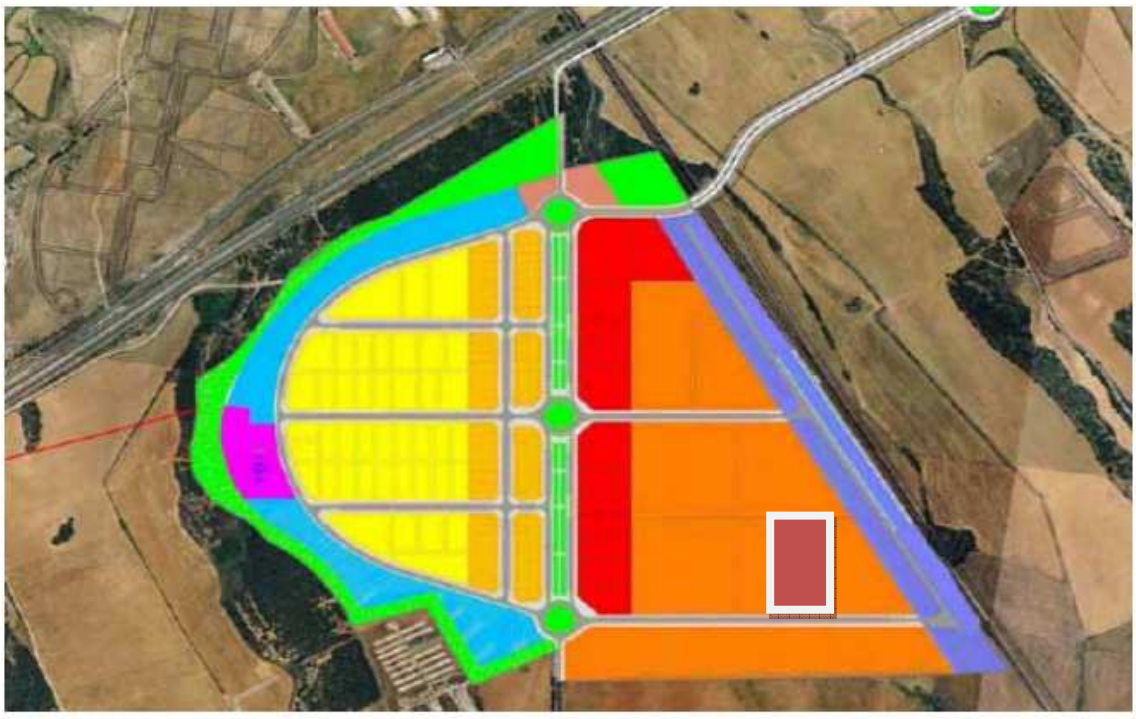


Ilustración 3 Situación de la parcela en el polígono

Se opta por situar la industria metálica en el polígono PLHUS porque cumple perfectamente con los requisitos buscados.

- Zona industrial.
- No alejada de zona urbana.
- Fáciles vías de comunicación.
- Buenas instalaciones.

3. NORMATIVA URBANÍSTICA

3.1. DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1. OBJETO

Las presentes normas urbanísticas tienen por objeto la reglamentación del uso y de la edificación de los suelos incluidos en el ámbito del Proyecto Supramunicipal de la Plataforma Logístico-Industrial de Huesca "PLHUS", que se encuentran definidos en los planos de ordenación, para la correcta ejecución y desarrollo de dicho Proyecto Supramunicipal; también garantizar la adecuada inserción de los terrenos objeto de desarrollo en el territorio, su adaptación al entorno y su articulación con las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente.

3.1.2. ALCANCE

La reglamentación que se establece en las presentes Normas Urbanísticas, se entiende subordinada a las disposiciones contenidas en instrumentos normativos de rango superior. En concreto se atendrá a las prescripciones contenidas en la Ley Aragonesa 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, y los Reglamentos que la desarrollen.

Aun prevaleciendo las determinaciones del Proyecto Supramunicipal sobre las del planeamiento municipal (Plan General de Ordenación Urbana de Huesca) se intenta su imbricación y articulación con éste para conseguir una adecuada coherencia territorial.

3.1.3. ÁMBITO

Las presentes Normas Urbanísticas afectarán a toda actividad relativa al régimen y uso del suelo y de la edificación que se realice en el ámbito físico del presente Proyecto Supramunicipal de la Plataforma Logístico-Industrial de Huesca.

La superficie total del ámbito del Proyecto Supramunicipal de la Plataforma Logístico-Industrial de Huesca, es de 1.157.062 m² y es la que queda delimitada como tal en el Plano de emplazamiento PL-1.

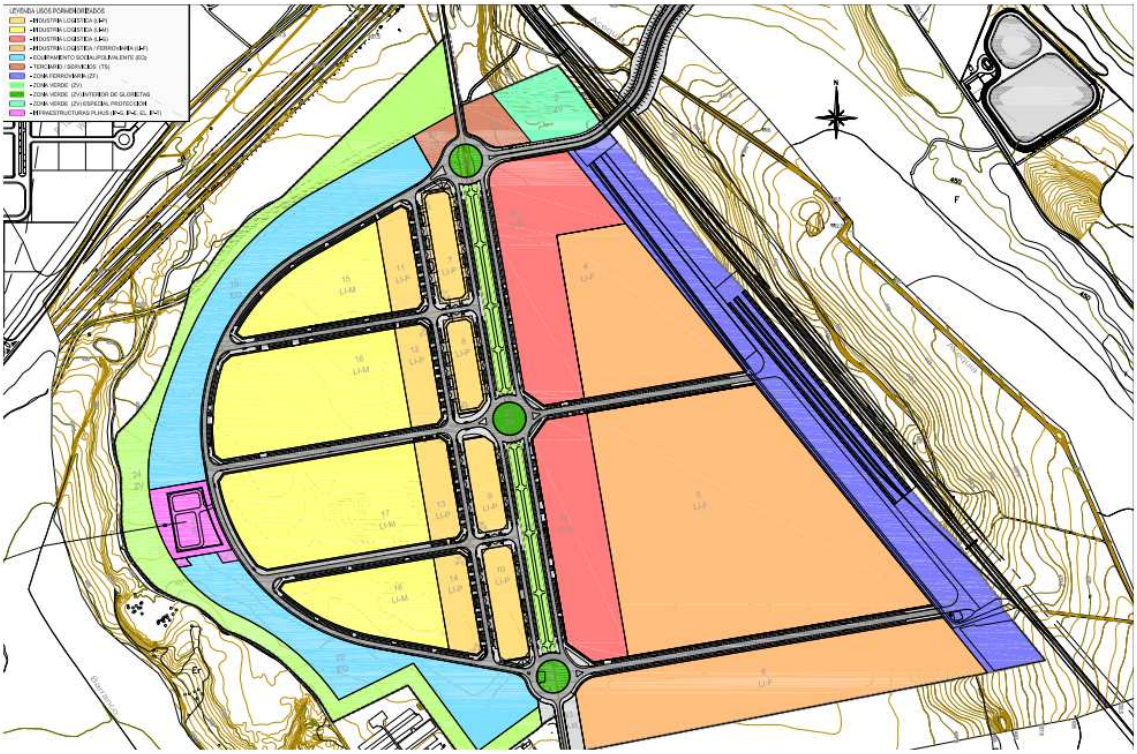


Ilustración 4 Plano PL-1

Además, fuera del área del Proyecto Supramunicipal, se contemplan y definen una serie de Sistemas Generales Externos de conexión de la Plataforma Logístico-Industrial con los Sistemas Generales, que son los siguientes:

- El acceso desde la autovía A-23, Sagunto – Somport, a través de una parte del Sistema General viario VG-10 definido en el PGOU de Huesca, sistema viario que enlaza con el VG-11 y su refuerzo, en un trazado que saliendo de la rotonda de la autovía, en forma perpendicular al trazado de la Autovía, para después girar paralelo a la autovía, por detrás de los edificios existentes, accediendo a la Plataforma Logístico-Industrial a través de un puente de futura construcción.

- El Sistema General de abastecimiento de agua al polígono, del que la Plataforma Logístico-Industrial asume la porción que resulta del Convenio de 5 de mayo de 2005, firmado con el Ayuntamiento de Huesca, para realizar las obras de emergencia de suministro de agua potable a la ciudad de Huesca. Se incluye expresamente en este punto la segunda tubería para abastecimiento de agua (de proceso o potable, según se determine) al depósito elevado y a la red de PLHUS y municipal de Huesca.

- El Sistema General de suministro eléctrico, que comprende la conexión en Esquedas a la línea de Alta Tensión de Red Eléctrica Española, hasta una primera subestación transformadora que se construirá allí y de la que partirá una línea eléctrica que conducirá la electricidad hasta la subestación transformadora sita en la Manzana 21 de la Plataforma. Incluye también el abastecimiento provisional a la Plataforma Logístico Industrial, a realizar desde el Centro de Transformación situado próximo al CEEI hasta el Centro de Transformación n º1 de la Plataforma.

- El Sistema General de saneamiento de la Plataforma, que supone la creación de una nueva conexión entre la red de la Plataforma y el anillo del colector general de Huesca que lleva las aguas residuales a la estación depuradora y de tratamiento de aguas residuales, Sistema General de saneamiento al que podrán tener acceso las áreas de planeamiento colindantes.

3.2. REGIMEN URBANÍSTICO DEL SUELO

Según las Normas Urbanísticas del Proyecto Supramunicipal de la Plataforma Logístico-Industrial de Huesca "PLHUS", la zona industrial en la que se pretende situar la industria, se considera suelo urbanizable delimitado para uso industrial.

La parcela destinada a albergar la nave industrial está comprendida en el terreno denominado LI-F, localizado en las manzanas 4, 5 y 6 del polígono.

Usos principales:

Actividades logísticas y actividades productivas industriales: Uso logístico dedicado al almacenamiento, conservación, y distribución y transporte de material, productos o bienes para suministro a mayoristas y minoristas, fabricantes, instaladores. Se incluyen actividades secundarias de transformación, envasado y otras análogas.

Usos complementarios:

Uso industrial dedicado a la obtención y la transformación de materias primas o a su preparación para posteriores transformaciones.

Oficinas y servicios ligados a la actividad de las empresas. Talleres de mantenimiento, reparación y atención de bienes y equipos, y locales o almacenes de exposición y venta. En general cualquier uso que sea necesario o conveniente para el funcionamiento de las instalaciones logísticas e industriales.

Local que pueda destinarse a la estancia temporal de personal por motivos de vigilancia, sin que pueda constituir vivienda.

Actividades que desarrollan los usos logísticos (relación no exhaustiva):

- Empresas de almacenamiento y de gran distribución. Incluidas oficinas y servicios propios.

- Empresas de carga fraccionada o carga completa, paquetería y recaderos, incluidas oficinas y servicios propios.

- Empresas de transportes de cualquier tipo de titularidad, incluidas oficinas y servicios propios.

- Otras empresas logísticas: alquiler de vehículos, garajes de vehículos pesados, selección y envasado de productos, y en general, todos los usos relacionados con el almacenamiento depósito, guarda y distribución de mercancías, transporte y otros servicios del uso terciario, que requieren espacio adecuado separado de las funciones de producción, oficinas o despacho al público.

- Centros logísticos de empresas industriales: incorporan los elementos propios del subsistema logístico de producción, como son: montaje de componentes, pintura, mezcla, envasado, empaquetado y etiquetado.

- Empresas de transformación y producción industrial con componente logístico.

- Otros usos: todos aquellos usos no incluidos en la relación anterior que desarrollen servicios de carácter privado a los vehículos y a la maquinaria utilizada para la Plataforma.

- Actividades auxiliares de los subgrupos anteriores: casetas de control, casetas de servicio e infraestructuras, báscula.

3.3. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN

Con carácter general en materia de edificación son directamente aplicables y de obligado cumplimiento las normas contenidas en el presente apartado, y subsidiariamente las contenidas en el PGOU de Huesca en todo lo no regulado en la presente norma.

3.3.1. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Se establece con carácter pormenorizado en las Normas Particulares de Zona. Se podrán redactar Estudios de Detalle para implantaciones singulares de edificios que requieran una adecuación particular de la normativa de zona correspondiente.

Para la zona Logístico Industrial (LI-F), los parámetros urbanísticos son los siguientes:

Parámetros urbanísticos de las edificaciones:

- Parcela mínima: 10.000 m^2 en las Manzanas 4 y 5; y 5.000 m2 en la Manzana 6.

- Edificabilidad máxima: 0,6 m^2/m^2 sobre Parcela neta.

- Tipo de edificación: aislada.

- Retranqueos mínimos: a viales y otros linderos 10 m.

- Ocupación máxima: 60% de la Parcela neta.

- Altura máxima: PB+2 plantas y 14 metros en nave. La altura de la nave o la de determinados elementos funcionales de la instalación, incluyéndose en este concepto los silos, podrá excederse siempre que quede justificada su necesidad.

- Aparcamientos: 1 cada 200 m^2 construidos.

La edificación de la nave industrial del presente proyecto cumple sobradamente con los citados requisitos urbanísticos.

- Edificación menor el 60% de la parcela.

$$34172{,}25\ m^2 \cdot 0{,}6 = 20503{,}35\ m^2 > 2700\ m^2$$

- Edificación aislada.
- Retranqueos a linderos de más de 10 m.
- Ocupación menor del 60% de la parcela.
- Planta baja y 12 metros de cumbrera de nave.
- Se contará con varias plazas de aparcamiento para los trabajadores.

3.3.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Tanto para los lugares de carácter público como privado se seguirá la normativa aplicable (Ley 3/1997, de 7 de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, del Transporte y de la Comunicación y el Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Promoción de la Accesibilidad y

Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, del Transportes y de la Comunicación), y la normativa municipal correspondiente o aquella otra que la sustituya, modifique o complemente.

3.3.3. CONDICIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se seguirán las directrices establecidas en la normativa aplicable en vigor y en la normativa del Ayuntamiento de Huesca o aquellas otras que las modifiquen, complementen o sustituyan.

3.3.4. CONDICIONES DE ORNATO

En los aspectos no regulados en las presentes Normas Urbanísticas y siempre que no entren en contradicción con las mismas se aplicaran las determinaciones del Plan General de Ordenación Urbana de Huesca o normativa que la sustituya, modifique o complemente.

Cuando, por cualquier causa, fueran necesarias operaciones de renovación parcial de la pavimentación de una calle o espacio de uso público, se garantizará la homogeneidad de su textura, ejecución y calidad con respecto a las partes no afectadas por la obra.

Será prioritario el cuidado y la preservación de la vegetación existente en los espacios públicos, así como su extensión a cuantos espacios no la tengan y sean susceptibles de recibirla.

Dicha extensión se realizará con las especies naturales del terreno.

3.3.5. CONDICIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS DE ESCORRENTÍA

Cada Parcela o área dispondrá de una red para recogida y evacuación de aguas pluviales, que deberá recoger la totalidad de las aguas de escorrentía urbana de la misma.

Esta red deberá disponer de arquetas para decantación de sólidos en suspensión y para posibilitar actuaciones ante derrames accidentales. Estas arquetas deberán estar situadas en la

acometida individual de cada Parcela previa a su conexión con la red de saneamiento de la Plataforma Logístico-Industrial.

3.3.6. CONDICIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS

Los vertidos de todo tipo de instalaciones a la red de alcantarillado deberán incorporar una arqueta de control de vertidos para inspección y control de los mismos por parte del Ayuntamiento, de la Administración inspectora competente o Entidad de Conservación que se cree. Las arquetas deberán recoger la totalidad del agua residual generada en cada industria y tendrán que estar situadas en su acometida individual previa a su conexión con la red de alcantarillado de la Plataforma Logístico-Industrial.

3.3.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTE

Las medidas para la protección del medio ambiente y para la corrección de los efectos de las actividades, así como la determinación de los niveles permitidos de emisión e inmisión de agentes contaminantes o productores de molestias incluyendo los ruidos, se regirán por la normativa vigente de protección del medio ambiente.

Aquella industria que supere los niveles permitidos deberá adoptar las medidas correctoras oportunas.

3.3.8. CONDICIONES DE ESTACIONAMIENTO

Conforme al art. 85,4, c) del Decreto 52/2002, de 19 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo Parcial de la Ley Urbanística, publicado en el B.O.A., se deberá establecer una plaza de aparcamiento por cada cien metros cuadrados de edificación construida. El cincuenta por ciento del número total de plazas de aparcamiento previstas en cada sector se ubicará en espacio de uso público, con las condiciones establecidas en el art. 47, 1 c) L.U.A.; y el resto se ubicaran dentro de las Parcelas privadas.

La disposición de los edificios y de los espacios libres de cada Parcela permitirá que la dotación de plazas de estacionamiento y las operaciones de carga, descarga y maniobra de vehículos tengan lugar en el interior de la Parcela y sin afectar al viario público. Las plazas de aparcamiento que sean suprimidas por la creación del acceso a las futuras Parcelas industriales deberán ser ubicadas en el interior de la Parcela correspondiente.

El estacionamiento de vehículos solo estará autorizado en las zonas habilitadas al efecto.

3.3.9. CONDICIONES DE PROTECCIÓN LÍNEAS ELECTRICAS

De conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, el uso del suelo deberá respetar la servidumbre legal de paso de línea eléctrica aérea que comprende lo siguiente:

- El vuelo sobre el predio sirviente.

- El establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puestas a tierra de dichos postes, torres o apoyos fijos.

- El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.

- La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicado en el párrafo anterio

4. INSTALACIONES

4.1. ACCESO DESDE AUTOVÍA Y REFUERZO

Descripción:

El Sistema General VG-10 de la Plataforma Logístico-Industrial es el Sistema General viario a través del cual se accede a la misma. Se trata de un Sistema General exterior, que se superpone al Sistema General viario VG-10 del Plan General de Ordenación Urbana de Huesca al que refuerza, en especial en dos aspectos: de una parte, amplía la rotonda de la autovía, mejorando su radio, de modo que los transportes pesados discurran mejor por la misma; y de otra parte, traza un segundo vial de refuerzo, en paralelo a la autovía, por el lado Este de los edificios existentes.

Usos principales:

Sistema viario de acceso a la Plataforma Logístico-Industrial y al Sistema General VG-11, camino de Pebredo.

4.2. SISTEMA GENERAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Descripción:

El Sistema General de Abastecimiento de Agua a la Plataforma Logístico-Industrial comprende el conjunto de infraestructuras que garantizan el abastecimiento de agua a la Plataforma.

Es un Sistema General Exterior a la Plataforma, que se compone de la estación potabilizadora; el depósito de regulación de aguas tratadas; la estación de bombeo; las tuberías de conexión de las balsas reguladoras con el depósito elevado a construir; el propio depósito elevado, y las tuberías de conexión con la Plataforma Logístico-Industrial de Huesca (PLHUS).

Usos principales:

Almacenamiento y distribución de agua para abastecimiento.

4.3. SISTEMA GENERAL DE SANEAMIENTO

Descripción:

El Sistema General de Saneamiento de la Plataforma Logístico-Industrial (SA) consiste en una tubería colectora que recoge las aguas residuales de la Plataforma hasta el colector general de Huesca que los conduce hasta la Estación Depuradora de Aguas Residuales. Es un Sistema General exterior a la Plataforma. Se trata de una tubería a la que podrán efectuar sus vertidos las áreas de planeamiento próximas, con la Plataforma, de acuerdo con los futuros convenios que puedan establecerse.

Usos principales:

Evacuación de las aguas residuales y pluviales del polígono y propiedades contiguas a la misma y conducción de las mismas a los sistemas generales de saneamiento de Huesca.

4.4. SISTEMA GENERAL DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

Descripción:

Bajo la denominación EL, el Sistema General de Suministro Eléctrico de la Plataforma Logístico-Industrial comprende las instalaciones de transporte de electricidad hasta la Plataforma y de transformación de la electricidad desde alta a media y baja tensión para uso de la Plataforma y de cualquier otra propiedad próxima a la misma que pueda demandar suministro eléctrico.

En este Sistema General hay que distinguir una parte exterior, que engloba a la subestación eléctrica de Esquedas y las líneas de transporte de energía eléctrica, que generan las correspondientes servidumbres en los apoyos de línea; y un Sistema General interior en lo que se refiere a la subestación transformadora que se ubica en la Manzana 21, Parcela trapezoidal situada en el trazado semicircular de la zona Suroeste de la Plataforma, sólo separada del linde por una franja de zona verde.

Incluye también el abastecimiento provisional a la Plataforma Logístico Industrial, a realizar desde el Centro de Transformación situado próximo al CEEI hasta el Centro de Transformación n. º1 de la Plataforma.

Usos principales:

Transporte y transformación de energía eléctrica.

ANEJO Nº 4

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. DISPOSICIONES GENERALES 1

1.2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO 2

1.2.1. Cimentación 2

1.2.2. Estructura 2

1.2.3. Cubierta 2

1.2.4. Cerramiento lateral 3

1.2.5. Arriostramientos 3

1.2.6. Nudos 3

1.2.7. Solera 4

1.3. CARACTERÍSTICAS DE EJECUCIÓN 4

1.4. CÁLCULOS 4

1.5. MATERIALES 4

2. CÁLCULO DE LA VIGA CARRIL 6

2.1. CÁLCULO DEL MOMENTO MÁXIMO Y DE LA FLECHA 6

2.2. RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL PERFIL 10

2.3. CÁLCULO DE LA REACCIÓN MÁXIMA 13

3. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA 15

2.1. ACCIONES VARIABLES 15

2.1.1. SOBRECARGA DE USO 15

2.1.2. NIEVE 16

2.1.3. VIENTO 17

2.1.4. ACCIONES TÉRMICAS 32

2.2. ACCIONES PERMANENTES 32

3. CORREAS 34

3.1. CORREAS DE CUBIERTA 34
3.1.1. Acciones. 34
3.1.2. Hipótesis de rotura. 35
3.1.3. Comprobación del perfil de correa. 36
3.2. CORREAS DE FACHADA 38
3.2.1. Acciones 38
3.2.2. Hipótesis de rotura. 38
3.2.3. Comprobación del perfil de correa. 39
4. PÓRTICOS INTERMEDIOS 41
4.1. CÁLCULO DE CARGAS SOBRE LA CERCHA 41
4.2. CÁLCULO DE CARGAS EN PILARES 47
5. PERFILES PÓRTICO INTERMEDIO 48
5.1. PERFIL DEL CONTORNO DE CERCHA 48
5.1.1. Cordón superior de la cercha 48
5.1.2. Cordón inferior de la cercha 64
5.2. PERFIL DIAGONALES Y MONTANTES 79
5.3. PERFIL PILARES INTERMEDIOS 100
5.4. PERFIL MÉNSULAS 111
6. PÓRTICOS EXTERIORES 123
6.1. CALCULO DE CARGAS EN EL DINTEL 123
6.2. CÁLCULO DE CARGAS EN PILARES 127
7. PERFILES PÓRTICO EXTERIOR 128
7.1. PERFIL DEL DINTEL 128
7.2. PERFIL PILARES ESQUINA 138
7.3. PERFIL PILAR DE CONTRAVIENTO 147
8. ARRIOSTRAMIENTOS 156
8.1. ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA 156
8.2. ARRIOSTRAMIENTO DE FACHADA 159

9. PLACAS BASE 163
9.1. MÉTODO DE COMPROBACIÓN 164
9.1.1. Placa sometida a flexo-compresión 164
9.1.2. Verificación del hormigón de cimentación 165
9.1.3. Cálculo de los pernos de anclaje 166
9.1.4. Espesor de la placa 168
9.2. PLACA BASE PILARES INTERMEDIOS (A1) 169
9.3. PLACA BASE PILARES INTERMEDIOS (A2) 170
9.4. PLACA BASE PILARES ESQUINA 171
9.5. PLACA BASE PILARES CONTRAVIENTO 172
10. CIMENTACIÓN 174
10.1. HORMIGÓN DE LIMPIEZA 174
10.2. MÉTODO DE COMPROBACIÓN 175
10.2.1. Hundimiento 175
10.2.2. Deslizamiento 176
10.2.3. Vuelco 176
10.2.4. Tensión del terreno 177
10.2.5. Cálculo de la armadura de la zapata 179
10.3. ZAPATAS A 181
10.4. ZAPATAS B 183
10.5. ZAPATAS C 185
10.6. VIGAS DE ATADO 187

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene la misión de definir y calcular todos los elementos estructurales que componen la nave del presente proyecto.

La nave tiene como principal objetivo albergar un taller de carpintería metálica, así como la zona de oficinas, comedor, aseo y vestuario. La nave será de planta baja y tendrá unas dimensiones de 90 metros de largo por 30 metros de ancho. En el pórtico intermedio, la cercha será de tipo americana, mientras que el pórtico exterior dispondrá de dintel superior y contravientos.

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

Para poder realizar los cálculos resulta indispensable conocer las diferentes acciones tanto permanentes como variables que van a actuar sobre la estructura. Los cálculos se van a realizar en base a las siguientes normas e instrucciones.

- Código Técnico de la Edificación CTE:
  - Documento Básico SE-AE: Seguridad Estructural Acciones en la edificación.
  - Documento Básico SE-A: Seguridad Estructural Acero.
  - Documento Básico SE-C: Seguridad Estructural Cimientos.

- Introducción del hormigón estructural EHE-08 para el cálculo de estructuras y elementos de hormigón.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

1.2.1. Cimentación

Se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado en todos los pilares y se unirán mediante vigas de arriostramiento.

1.2.2. Estructura

- Pórticos metálicos a dos aguas.
- Luz: 30 m.
- Distancia entre pórticos: 5 m.
- Número de pórticos: 19.
- Longitud de la nave: 90 m.
- Altura de pilar: 8,5 m.
- Altura hasta cumbrera: 12 m.

1.2.3. Cubierta

- Pendiente: 16 % (9°).
- Número de correas: 18 (9 por faldón).
- Distancia entre correas: 1,87 m.
- Perfil: Conformado en frío CF.
- Cubierta panel sándwich (40 mm de espesor).

1.2.4. Cerramiento lateral

- Número de correas: 7 (por pilar de fachada).
- Distancia entre correas: 1,60 m.
- Perfil: Conformado en frío CF.
- Cerramiento exterior:

  El cerramiento exterior de la nave se realizará mediante panel sándwich vertical de 60 mm de espesor.

  A lo largo de las fachadas laterales se abrirán ventanas para mejorar la iluminación y ayudar a la ventilación.

- Cerramiento interior:

  Para las zonas de oficinas, comedor y vestuarios los tabiques serán de fábrica de ladrillo de 10 cm de espesor. Estos se tomarán y se enlucirán con mortero de cemento, y posteriormente se pintarán con pintura plástica.

1.2.5. Arriostramientos

Se colocarán Cruces de San Andrés en los vanos situados en los extremos de la nave, tanto en fachada como en cubierta. Serán perfiles redondos en cubierta y perfiles angulares en la fachada.

1.2.6. Nudos

Los nudos se dispondrán de tipo empotrado en la base del pilar y rígidos en la unión pilar-dintel. En el caso de los pilares hastiales, serán empotrados en su parte inferior y articulados en la parte superior.

1.2.7. Solera

La solera estará formada por 10 cm de hormigón armado, con una base constituida por zahorra natural compactada de de 15 cm de espesor. El armado consistente en una malla electrosoldada de 15 x 15 cm Ø 6mm.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE EJECUCIÓN

Todos los perfiles que componen la cercha irán soldados convenientemente, formando una estructura única.

1.4. CÁLCULOS

Para la realización de los cálculos constructivos, se ha empleado el programa CYPE, concretamente los módulos *Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D.* Con el primer módulo se dimensionan las correas de fachada y de cubierta, mientras que el segundo, y en base a los datos obtenidos en el primero, realiza los cálculos propios de la estructura, así como de la cimentación.

1.5. MATERIALES

Acero laminado S275:

- Límite elástico = 275 N/mm^2
- Módulo de elasticidad = 210.000 N/mm^2

Acero conformado S235:

- Limite elástico = 235 N/mm^2
- Módulo de elasticidad = 210.000 N/mm^2

Acero de armaduras B500S:

- Resistencia = 500 N/mm^2
- Coeficiente de mayoración = 1,15

Hormigón HA-25:

- Resistencia = 25 N/mm^2
- Coeficiente de mayoración = 1,5

2. CÁLCULO DE LA VIGA CARRIL

Se requiere instalar un puente grúa para manejar las pesadas cargas con las que se trabaja en el interior de la nave.

Se elige un puente grúa birraíl de la marca ABUS, modelo ZLK, con una capacidad de carga de 10 Tn.

En este apartado se procederá al cálculo de la viga carril del puente grúa.

La viga carril descansará sobre unas ménsulas de 0,350 m de longitud, a 6,5 m de altura.

Se trata de uno de los principales elementos que deben considerarse a la hora de calcular un puente grúa, pues se trata del único y principal elemento de conexión entre el puente grúa y la estructura de la nave, puesto que es una máquina totalmente independiente de la estructura.

2.1. CÁLCULO DEL MOMENTO MÁXIMO Y DE LA FLECHA

Se pretende trabajar con un HEB-300 para la viga carril.

La viga carril se calculará como simplemente apoyada.

Datos:

- Cargas de las ruedas:
  - $P_{máx} = 91{,}7\ kN$
  - $P_{mín} = 40{,}8\ kN$
- Distancia entre ruedas:
  - $a = 4{,}6\ m$
- Distancia entre pórticos:
  - $L = 5\ m$

Se planteará un diagrama con la distribución pésima de cargas. Al dimensionarse como viga simplemente apoyada, las cargas verticales producen el máximo momento flector, situado

bajo la rueda mas cargada, cuando ésta se coloca en una posición tal, que el centro de gravedad del sistema móvil es simétrico con relación al punto medio de la luz del eje más cargado.

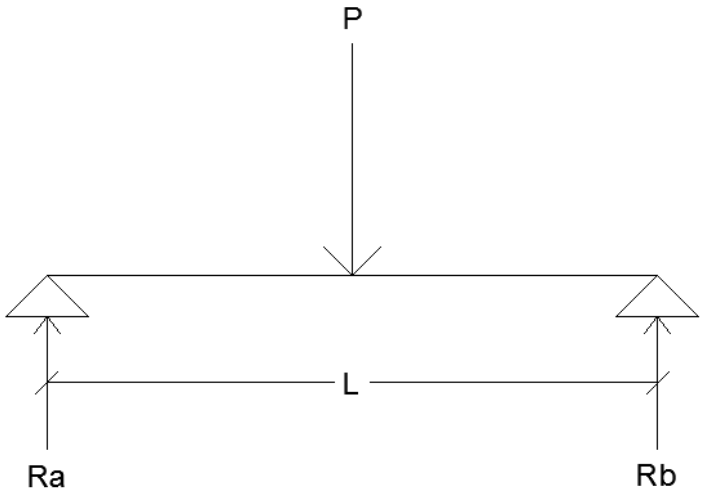


Figura 1 Diagrama de fuerzas

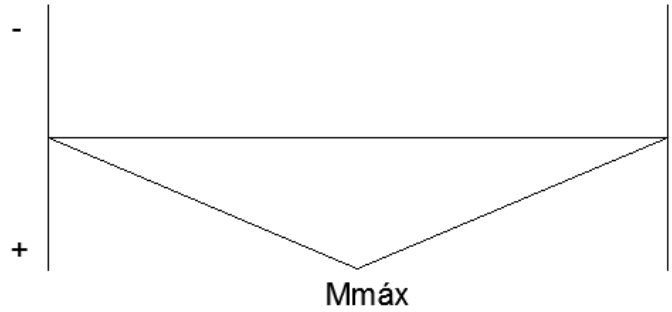


Figura 2 Diagrama de momentos

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \ R_a + R_b = 91{,}7$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow \ R_a \cdot 5 = 91{,}7 \cdot 2{,}5$$

Por tanto:

$$R_a = R_b = 45{,}85\ kN$$

Donde:

- R_a , R_b Reacciones en los extremos del vano.

Carga puntual situada en el centro del vano. Por tanto el momento máximo será:

$$M_{máx} = \frac{91{,}7\ kN}{2} \cdot 2{,}5\ m = 114{,}63\ kN \cdot m$$

La flexión transversal máxima se determina en la misma sección, siendo proporcional a la flexión vertical en relación 1/10. Por tanto:

$$M_{máx\ transversal} = \frac{M_{máx}}{10} = 11{,}47\ kN \cdot m$$

Ahora se procede al cálculo de la flecha (Se harán los cálculos en centímetros para no trabajar con números muy pequeños).

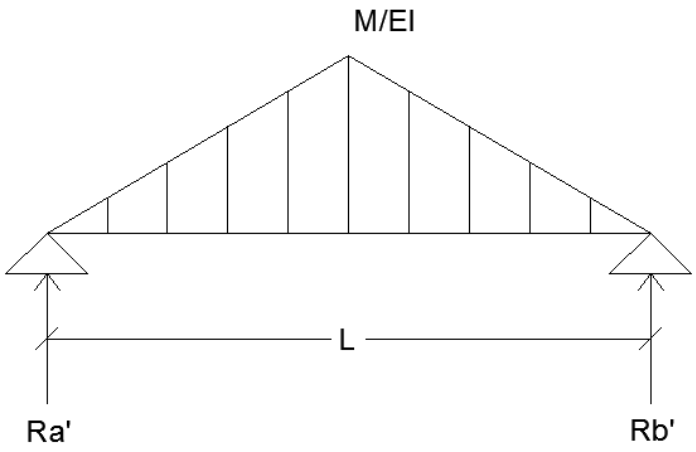


Figura 3 Diagrama de cargas

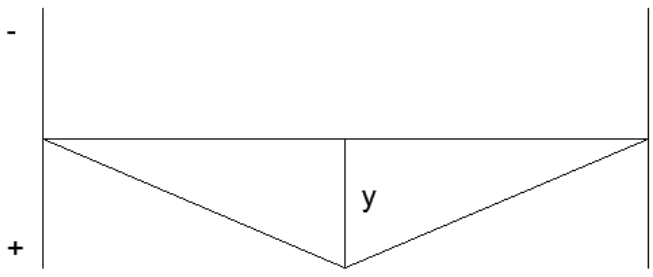


Figura 4 Flecha

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \ R_a{}' + R_b{}' = \frac{M/_{EI} \cdot 500}{2} \quad (1)$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow \ R_a{}' \cdot 500 = \frac{M/_{EI} \cdot 500}{2} \cdot 250 \quad (2)$$

$$M'(250) = R_a{}' \cdot 250 - \frac{M/_{EI} \cdot 250}{2} \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 250\right) \quad (3)$$

Donde:

- $R_a{}'$, $R_b{}'$ Reacciones en el extremo del vano.
- M Momento flector máximo.

$$M_{máx} = 11463\ kN \cdot cm$$

- E Módulo de elasticidad.

$$E = 21000\ {kN}/{cm^2}$$

- I Momento de inercia respecto al eje Y del perfil.

$$I_y = 25168\ cm^4$$

A continuación se comprueba que el perfil elegido cumple con la flecha exigida.

Se debe cumplir que la suma de las flechas provocada por el carro y la correspondiente al peso propio de la viga carril, no supere la flecha máxima admisible.

La flecha máxima admisible es un milavo de la luz.

A partir de las ecuaciones (1) y (2) se obtiene el valor de las reacciones:

$$R_a{}' = R_b{}' = 2{,}17 \cdot 10^{-5}\ kN$$

A partir de la ecuación (3) se obtiene el valor de la flecha:

$$M'(250) = y = 0{,}452\ cm$$

Ahora se obtiene el valor de la flecha correspondiente al peso propio del perfil.

$$y_{pp} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I} \rightarrow \quad y_{pp} = 0{,}018\ cm$$

Siendo:

- q Peso propio del perfil

$$q = 0{,}0117\ {}^{kN}/_{cm}$$

Por tanto, se debe cumplir:

$$y + y_{pp} < \frac{L}{1000}$$

$$0{,}452 + 0{,}018 < \frac{500}{1000}$$

$$0{,}47\ cm < 0{,}5\ cm \rightarrow \boldsymbol{CUMPLE}$$

2.2. RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL PERFIL

Se va a comprobar la resistencia a flexión del perfil HEB-300, elegido para que trabaje como viga carril.

Se halla el momento debido al peso propio de la viga:

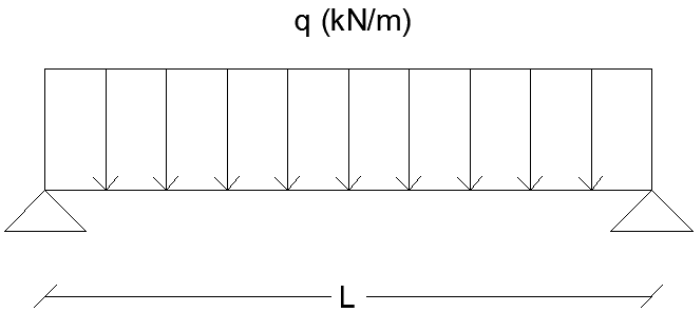


Figura 5 Carga debida al peso propio

$$M_{pp} = \frac{q \cdot L^2}{8}$$

Siendo:

- $q = 1{,}17\ {}^{kN}/_{m}$
- $L = 5\ m$

Por tanto:

$$M_{pp} = 3{,}66\ kN \cdot m$$

Por ser un puente grúa accionado eléctricamente, hay que multiplicar las cargas dinámicas por 1,25.

$$M_{máx} = 1{,}25 \cdot 114{,}63 = 143{,}29\ kN \cdot m$$

$$M_{máx\ transversal} = 1{,}25 \cdot 11{,}47 = 14{,}34\ kN \cdot m$$

$$M_x = M_{máx} + M_{pp} = 143{,}29 + 3{,}66 = 146{,}95\ kN \cdot m$$

$$M_y = 14{,}34\ kN \cdot m$$

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\frac{M_x}{M_{pl,x}} + \frac{M_y}{M_{pl,y}} \leq 1$$

Dónde:

- $M_{pl,x}$ Resistencia a flexión en condiciones plásticas respecto al eje X.
- $M_{pl,y}$ Resistencia a flexión en condiciones plásticas respecto al eje Y.

Para hallar los momentos plásticos:

- $M_{pl,x} = W_{pl,x} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{pl,x} = 489{,}45\ kN \cdot m$

Siendo:

- $W_{pl,x}$ Módulo resistente plástico

$$W_{pl,x} = 1868{,}8\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{275000}{1{,}05} = 261905\ {}^{kN}/_{m^2}$$

- $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{pl,y} = 227{,}89\ kN \cdot m$

Siendo:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico

$$W_{pl,x} = 870{,}1\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{275000}{1{,}05} = 261905\ {}^{kN}/_{m^2}$$

Por tanto:

$$\frac{146{,}95}{489{,}45} + \frac{14{,}34}{227{,}89} \leq 1$$

$$0{,}363 \leq 1 \ \rightarrow \ \boldsymbol{CUMPLE}$$

2.3. CÁLCULO DE LA REACCIÓN MÁXIMA

El mayor valor de la reacción máxima se obtiene cuando el carro, a plena carga, se sitúa a la mínima distancia posible de uno de los extremos del vano.

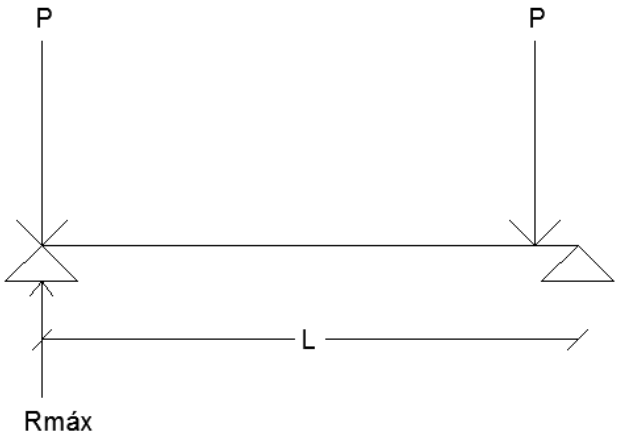


Figura 6 Reacción máxima

$$R_{máx} = P + P\frac{(L-a)}{L}$$

Donde:

- P Carga de la rueda
- a Distancia entre ruedas
- L Longitud del vano

Por tanto:

$$R_{máx} = 91{,}7 + 91{,}7\frac{(5-4{,}6)}{5} = 99{,}04\ kN$$

Del mismo modo, la reacción mínima tendrá lugar en la viga carril opuesta, situada al otro lado de la nave, cuando se produce la situación anterior.

$$R_{mín} = P + P\frac{(L-a)}{L}$$

$$R_{mín} = 40{,}8 + 40{,}8\frac{(5-4{,}6)}{5} = 44{,}07\ kN$$

Por último, se obtienen las reacciones transversales:

$$R_{máx\ transversal} = \frac{R_{máx}}{10} = 9{,}904\ kN \cdot m$$

$$R_{mín\ transversal} = \frac{R_{mín}}{10} = 4{,}407\ kN \cdot m$$

3. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

En este apartado se va a proceder a calcular las acciones que actúan sobre la estructura siguiendo el CT-SE-AE.

Primero se determinaran las acciones variables entre los que se encuentran la acción de nieve y de viento y, con los datos obtenidos, calcularemos las acciones permanentes (elección de la cubierta).

2.1. ACCIONES VARIABLES

2.1.1. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. Su valor viene dado por la tabla 3.1 del CTE SE-AE.

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 [1]
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente [2]			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación [3]	G1 [7]	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 [4] [6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4 [4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla 1 Valores característicos Sobrecarga de uso.

En el caso particular de la nave de este proyecto la cubierta será accesible sólo para mantenimiento. Por tanto, se trata de una cubierta accesible únicamente para conservación, cubierta ligera sobre correas.

Cabe indicar que a la hora de tomar los datos para la construcción de la nave, la sobrecarga de uso puede obviarse si la carga de nieve es superior a 40 Kg/m^2. Ya que cuando haya nevado está prohibido subir a hacer labores de mantenimiento.

2.1.2. NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los parámetros exteriores.

En estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse con la siguiente fórmula:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

- q_n valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal.
- μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3.

Según el punto 3.5.3, al estar limitados los faldones de la cubierta de nuestra nave por cornisas, no tener impedido el desplazamiento de la nieve, y tener una pendiente menor a 30°, el coeficiente de forma vale 1.

- S_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, cuyo valor puede obtenerse de la tabla 3.7 del SE-AE para capitales de provincia y ciudades autónomas.

Capital	Altitud m	s_k kN/m^2	Capital	Altitud m	s_k kN/m^2	Capital	Altitud m	s_k kN/m^2
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante/Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	S.Sebastián/Donosita	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida/Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense/Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña/A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria/Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Tabla 2 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas.

Huesca está situado a 470 m de altitud y tiene un valor s_k igual a 0,7 KN/m^2.

Por tanto:

$$q_n = 1 \cdot 0{,}7 = 0{,}7\ kN/m^2$$

2.1.3. VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección de la intensidad y del racheo del viento.

La acción del viento es en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e, que puede expresarse como:

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

Siendo:

- q_b la presión dinámica del viento
- c_e el coeficiente de exposición
- c_p el coeficiente eólico o de presión

El coeficiente de exposición, Ce, es variable con la altura del punto considerado y en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Este coeficiente se obtiene de la tabla 3.3 del CT-SE-AE.

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3 Valores del coeficiente de exposición Ce.

La nave está situada en una zona industrial, grado de aspereza IV. La altura de la nave es de 12 metros de coronación. Por tanto, c_e vale 1,9.

El valor del coeficiente q_b puede tomarse de forma simplificada para cualquier punto del territorio español como 0,5 kN/m^2. Pero para obtener valores más precisos vamos a la figura D.1 del anejo D. Presión dinámica del CT-SE-AE.

Figura 7 Valor básico de la velocidad del viento.

El valor de la presión dinámica resultante para las zonas A, B y C del mapa es, de 0,42 kN/m^2, 0,45 kN/m^2 y 0,52 kN/m^2 respectivamente.

Huesca está situada en la zona C, por lo que le corresponde un valor q_b de 0,52 kN/m^2.

El coeficiente de presión exterior o eólico, c_p, depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición del elemento considerado y de su área de influencia. Para obtener dicho valor se debe hacer individualmente para cada dirección que toma el viento respecto a la nave.

2.1.3.1. Viento sobre cubierta

Se realizan los cálculos para cubierta a dos aguas (tabla D.4 del SE-AE).

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45° (0°).**

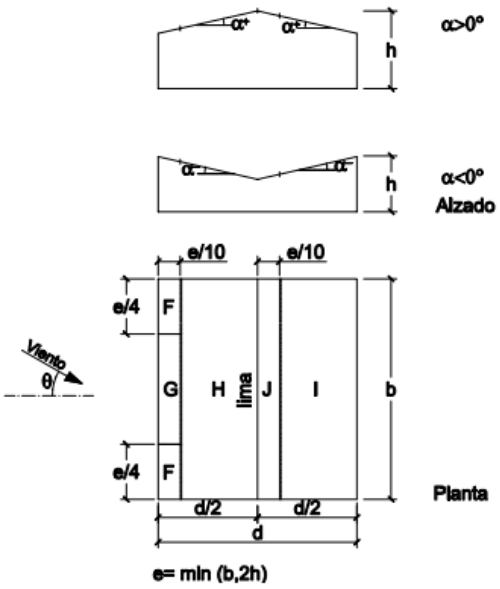


Figura 8 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (cubierta).

Datos:

- d = 30 m
- b = 90 m
- h = 12 m
- e = min(b, 2h) = min(90, 24) = 24 m
- α = 9°

Áreas de la cubierta:

$$F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{e^2}{40} = \frac{24^2}{40} = 14{,}4\ m^2$$

$$G = \left(b - 2 \cdot \frac{e}{4}\right) \cdot \frac{e}{10} = \left(90 - 2 \cdot \frac{24}{4}\right) \cdot \frac{24}{10} = 187{,}2\ m^2$$

$$H = I = b \cdot \left(\frac{d}{2} - \frac{e}{10}\right) = 90 \cdot \left(\frac{30}{2} - \frac{24}{10}\right) = 1134\ m^2$$

$$J = b \cdot \frac{e}{10} = 90 \cdot \frac{24}{10} = 216\ m^2$$

Zona	F	G	H	I	J
Área (m^2)	14,4	187,2	1134	1134	216

Tabla 4 Área según zonas.

En la siguiente tabla y partiendo de la pendiente de cubierta de la nave, se obtienen los c_p correspondientes a cada área. La pendiente de la nave es de 9°. Por tanto, habrá que interpolar valores.

Pendiente de la cubierta α	A (m²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45º	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60º	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75º	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Tabla 5 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (cubierta).

Para hallar los valores de cada uno de los c_p, se interpola para los valores de cubierta de 5 y 15 grados.

Zona F:

$$\frac{15-9}{-0{,}9-Cp_{F1}}=\frac{15-5}{-0{,}9+1{,}7}\rightarrow Cp_{F1}=-1{,}38$$

$$\frac{15-9}{0{,}2-Cp_{F2}}=\frac{15-5}{0{,}2}\rightarrow Cp_{F2}=0{,}08$$

Zona G:

$$\frac{15-9}{-0{,}8-Cp_{G1}}=\frac{15-5}{-0{,}8+1{,}2}\rightarrow Cp_{G1}=-1{,}04$$

$$Cp_{G2}=0{,}08$$

Zona H:

$$\frac{15-9}{-0{,}3-Cp_{H1}}=\frac{15-5}{-0{,}3+0{,}6}\rightarrow Cp_{H1}=-0{,}48$$

$$Cp_{H2} = 0{,}08$$

Zona I:

$$\frac{15-9}{-0{,}4-Cp_{I1}} = \frac{15-5}{-0{,}4+0{,}6} \rightarrow Cp_{I1} = -0{,}52$$

$$\frac{15-9}{-Cp_{I2}} = \frac{15-5}{0{,}6} \rightarrow Cp_{I2} = -0{,}35$$

Zona J:

$$\frac{15-9}{-1-Cp_{J1}} = \frac{15-5}{-1-0{,}2} \rightarrow Cp_{J1} = -0{,}29$$

$$Cp_{J2} = -0{,}35$$

Zona	F	G	H	I	J
C_{p1}	-1,38	-1,04	-0,48	-0,52	-0,29
C_{p2}	0,08	0,08	0,08	-0,35	-0,35

Tabla 6 Cp según zonas.

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 135° (90°).**

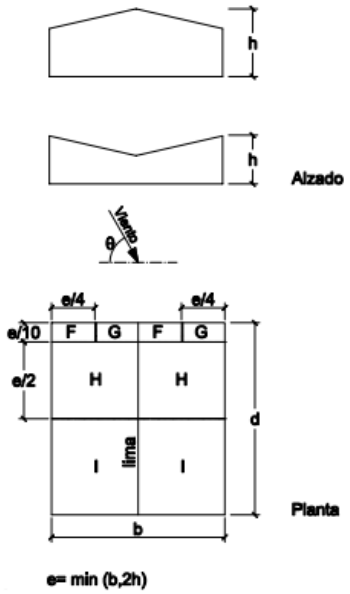


Figura 9 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (cubierta).

Datos:

- d = 90 m
- b = 30 m
- h = 12 m
- e = min(b, 2h) = min(30, 24) = 24 m
- α = 9°

Áreas de la cubierta:

$$F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{e^2}{40} = \frac{24^2}{40} = 14{,}4\ m^2$$

$$G = \left(\frac{b}{2} - \frac{e}{4}\right) \cdot \frac{e}{10} = \left(\frac{30}{2} - \frac{24}{4}\right) \cdot \frac{24}{10} = 21{,}6\ m^2$$

$$H = \frac{b}{2} \cdot \frac{e}{2} = \frac{30}{2} \cdot \frac{24}{2} = 180\ m^2$$

$$I = \left(d - \frac{e}{2} - \frac{e}{10}\right) \cdot \frac{b}{2} = \left(90 - \frac{24}{2} - \frac{24}{10}\right) \cdot \frac{30}{2} = 1134\ m^2$$

Zona	F	G	H	I
Área (m^2)	14,4	21,6	180	1134

Tabla 7 Área según zonas.

En la siguiente tabla y partiendo de la pendiente de cubierta de la nave, se obtienen los c_p correspondientes a cada área. La pendiente de la nave es de 9°. Por tanto, habrá que interpolar valores.

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura), -45° ≤ θ ≤ 45°			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

Tabla 8 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (cubierta).

Para hallar los valores de cada uno de los c_p, se vuelve interpolar para los valores de cubierta de 5 y 15 grados.

Zona F:

$$\frac{15-9}{-1{,}3-Cp_F}=\frac{15-5}{-1{,}3+1{,}6}\rightarrow Cp_F=-1{,}48$$

Zona G:

$$\frac{15-9}{-1{,}3-Cp_G}=\frac{15-5}{-1{,}3+1{,}3}\rightarrow Cp_G=-1{,}3$$

Zona H:

$$\frac{15-9}{-0{,}6-Cp_H}=\frac{15-5}{-0{,}6+0{,}7}\rightarrow Cp_H=-0{,}66$$

Zona I:

$$\frac{15-9}{-0{,}5-Cp_I}=\frac{15-5}{-0{,}5+0{,}6}\rightarrow Cp_I=-0{,}56$$

Zona	F	G	H	I
C_p	-1,48	-1,3	-0,66	-0,56

Tabla 9 Cp según zonas.

A partir de los datos obtenidos anteriormente se calcula la presión estática, q_e.

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

	F	G	H	I	J
Viento 0°1	-1,37	-1,03	-0,48	-0,52	-0,29
Viento 0°2	0,08	0,08	0,08	-0,35	-0,35
Viento 90°	-1,46	-1,29	-0,65	-0,56	--------

Tabla 10 Carga estática qe (kN/m^2).

q_e (kN/m^2)

Ahora se procede a la obtención de las cargas lineales de viento que tienen que soportar las correas en cada una de las zonas de cubierta de la nave.

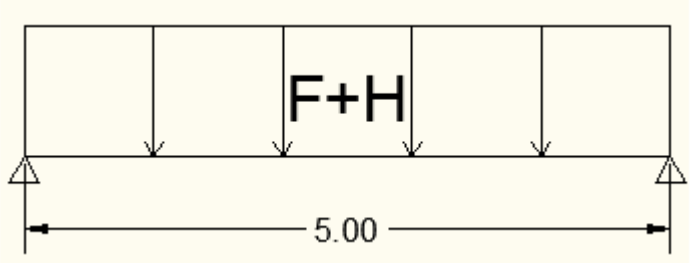
Se comprueban las correas con las cargas de viento más desfavorables.

$$q_{lineal} = q_e \cdot Distancia\ entre\ correas$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45° (0°).**

Pórtico 1

- Correa 2



Viento a succión:

$$q_{F1+H1} = q_{eF1+H1} \cdot D_{correa}$$

$$q_{F1+H1} = -1{,}37\ \frac{kN}{m^2} \cdot (0{,}935 + 0{,}53)m - 0{,}48\ \frac{kN}{m^2} \cdot 0{,}4\ m = -2{,}20\ \frac{kN}{m}$$

Viento a presión:

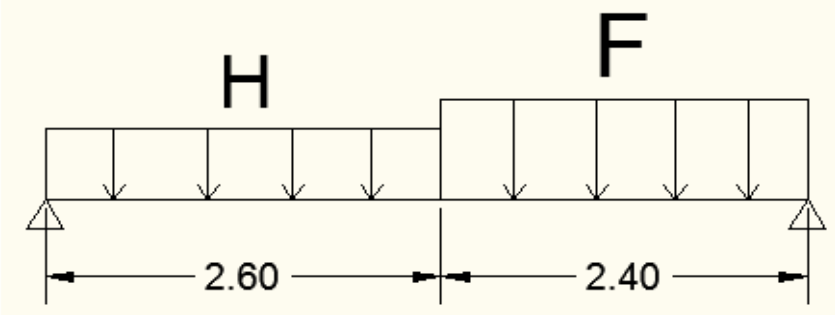
$$q_{F2+H2} = q_{eF2+H2} \cdot D_{correa}$$

$$q_{F2+H2} = 0{,}08\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87\ m = 0{,}15\ \frac{kN}{m}$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 135° (90°).**

Pórtico 18

- Correa 2



Viento a succión:

$$q_{H1} = q_{eH1} \cdot D_{correa}$$

$$q_{H1} = -0{,}65\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87\ m = -1{,}22\ \frac{kN}{m}$$

$$q_{F1} = q_{eF1} \cdot D_{correa}$$

$$q_{F1} = -1{,}46\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87\ m = -2{,}73\ \frac{kN}{m}$$

Se observa que la mayor carga lineal de succión es q_{F1} con un valor de -2,73 kN/m en la correa 2 del pórtico 18 cuando el viento es a 90°, mientras que la mayor carga lineal de presión es q_{I2} con un valor de 0,15 kN/m en la correa 2 del pórtico 1 cuando el viento es a 0°.

$$V_s = -2{,}73\ \frac{kN}{m}$$

$$V_p = 0{,}15\ \frac{kN}{m}$$

2.1.3.2. Viento sobre fachada.

Se procede a calcular el viento que actúa sobre la fachada siguiendo la Tabla D.1, Parámetros verticales, perteneciente al DB SE-AE.

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45° (0°).**

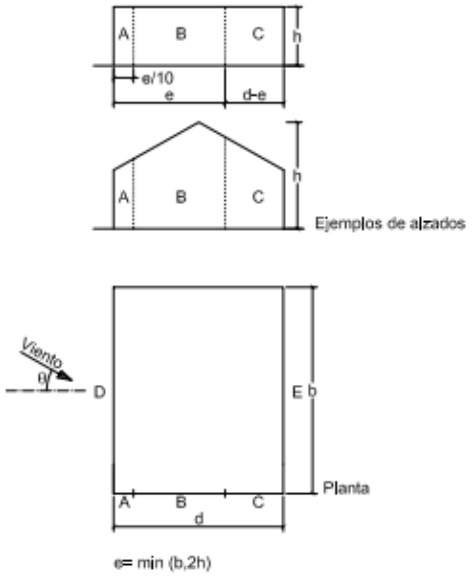


Figura 10 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (fachada lateral).

Datos:

- d = 30 m
- b = 90 m
- h = 12 m
- $h_{\text{fachada longitudinal}}$ = 9,6 m
- h/d=0,4
- e = min(b, 2h) = min(90, 24) = 24 m
- α = 9°

Coeficientes eólicos en fachadas longitudinales: D y E.

Áreas:

$$D = E = b \cdot h_{fachada\ longitudinal}$$

Por tanto:

$$D = 864\ m^2$$

$$E = 864\ m^2$$

Ahora con las áreas y el valor del dato h/d, se va a la tabla D.1, parámetros verticales. A partir de ésta obtenemos los c_p correspondientes a cada zona.

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

Tabla 11 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (fachada lateral).

Zona D y E

Ambas zonas tienen una superficie superior a 10 m^2 y h/d = 0,4. Hay que interpolar.

$$\frac{1-0{,}25}{0{,}8-0{,}7}=\frac{1-0{,}4}{0{,}8-C_{pD}}\rightarrow C_{pD}=0{,}72$$

$$\frac{1-0{,}25}{-0{,}5+0{,}3}=\frac{1-0{,}4}{-0{,}5-C_{pE}}\rightarrow C_{pE}=-0{,}34$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 135° (90°).**

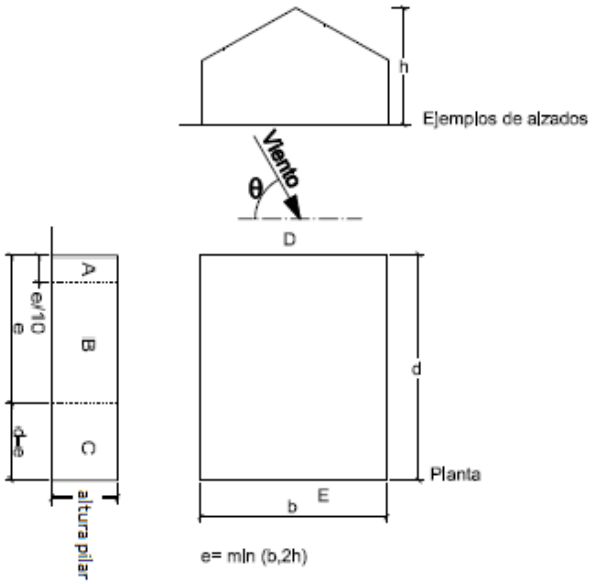


Figura 11 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (fachada hastial).

Datos:

- d = 90 m
- b = 30 m
- h = 12 m
- h/d = 0,14
- e = min(b, 2h) = min(30, 24) = 24 m
- α = 9°

Coeficientes eólicos en fachadas hastiales: A, B y C.

Áreas:

$$A = \frac{e}{10} \cdot h = 28{,}8\ m^2$$

$$B = \left(e - \frac{e}{10}\right) \cdot h = 259{,}2\ m^2$$

$$C = (d - e) \cdot h = 72\ m^2$$

Cálculo de los c_p correspondientes a cada zona:

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

Tabla 12 Coeficiente de presión exterior (Cp) según zona en naves a dos aguas (fachada hastial).

Zona A, B y C

Las 3 zonas tienen una superficie superior a 10 m^2. Los valores del c_p para las zonas A, B y C son:

Zona	A	B	C
C_p	-1,2	-0,8	-0,5

Tabla 13 Cp según zonas.

La C_p global de la zona ABC es:

$$C_{p_{ABC}} = \frac{-1{,}2 \cdot 28{,}8 - 0{,}8 \cdot 259{,}2 - 0{,}5 \cdot 72}{28{,}8 + 259{,}2 + 72} = -0{,}77$$

Se calcula la presión estática, q_e.

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

	ABC	D	E
Viento 0°	----	0,71	-0,34
Viento 90°	-0,76	----	----

Tabla 14 Carga estática qe (kN/m2).

q_e (kN/m^2)

Una vez obtenidos los valores de q_e para la fachada, se procede a calcular las cargas lineales sobre los pilares de la estructura, tanto de los pórticos intermedios como de los exteriores.

Cargas lineales en pilares de pórticos intermedios

$$q_{lineal} = q_e \cdot Distancia\ entre\ pórticos$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45° (0°).**

Zona D:

$$q_D = 0{,}71\ \frac{kN}{m^2} \cdot 5\ m = 3{,}56\ \frac{kN}{m}$$

Zona E:

$$q_E = -0{,}34\ \frac{kN}{m^2} \cdot 5\ m = -1{,}68\ \frac{kN}{m}$$

Cargas lineales en pilares de pórticos exteriores

$$q_{lineal} = q_e \cdot Distancia\ entre\ pilares\ de\ contraviento$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 135° (90°).**

Zona ABC:

$$q_{ABC} = -0{,}76\ \frac{kN}{m^2} \cdot 5{,}7\ m = -4{,}35\ \frac{kN}{m}$$

2.1.4. ACCIONES TÉRMICAS

No será necesaria la disposición de juntas de dilatación ya que las correas van unidas una a una a su respectivo pórtico, sin formar un elemento continuo de más de 40 metros.

2.2. ACCIONES PERMANENTES

Con los datos obtenidos de carga de Nieve (q_n), viento a presión (V_p) y viento a succión (V_s), se procede a calcular en valor absoluto el valor de la carga que debe aguantar la cubierta.

1. $V_p + q_n = 0{,}08\ \frac{kN}{m^2} + 0{,}7\ \frac{kN}{m^2} = 0{,}78\ \frac{kN}{m^2}$
2. $V_s = -1{,}46\ \frac{kN}{m^2}$

El mayor valor absoluto es el del viento a succión:

$$V_s = 1{,}46\ \frac{kN}{m^2} = 146\ \frac{Kg}{m^2}$$

En este proyecto se procede a colocar un panel sándwich, el cual deberá aguantar la máxima carga calculada anteriormente. El panel puede tener una longitud máxima de 12 metros, y la

media luz de la nave mide 15 metros, por tanto habrá que colocar dos paneles de 7,5 metros en cada faldón de la nave a dos aguas.

La cubierta se apoya sobre las correas. La distancia entre correas es 1,87 m. El número de apoyos para cada panel será de 4 o más apoyos, es decir, será multiapoyada.

Se decide elegir un panel sándwich tapajuntas con remate de unión. El panel tendrá que soportar una carga máxima de 146 Kg/m^2, por lo que se toma un espesor de 40 milímetros con una distancia entre apoyos de 2 metros que cumple sobradamente con la carga impuesta.

El peso el panel es de 12 Kg/m^2.

ESQUEMA ESTÁTICO – CUATRO APOYOS – Distancia entre apoyos en cm.													
Espesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500
30	409	354	313	277	252	209	177	147	128	110	96	–	–
40	–	390	347	310	278	251	225	195	169	146	127	95	–
50	–	–	384	346	311	289	263	241	211	180	161	124	98
60	–	–	–	383	347	319	295	274	251	224	198	151	131
80	–	–	–	–	423	386	358	330	313	289	272	213	157

Sobrecargas admisibles, uniformemente distribuidas en kg/m2 (Ratio de conversión 1kg/m2 = 0,00981 kN/m2). Las tablas se han desarrollado para paneles con soportes de acero, de 0.50/0.40 mm, imponiendo la limitación de deformación: Flecha f=1/200l. Coeficiente de seguridad: 2.5.

Tabla 15 Sobrecarga admisible - Panel Sándwich

3. CORREAS

En este apartado se procede al cálculo de los esfuerzos y a la obtención y comprobación del perfil de las correa de cubierta y de fachada. Para ello se seguirá el Documento Básico SE-A del CTE.

3.1. CORREAS DE CUBIERTA

El perfil que se pretende utilizar para las correas de cubierta es acero conformado CF-200x2.0.

3.1.1. Acciones.

- Cargas permanentes.

Cubierta panel sándwich:

$$0{,}12\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87\ m = 0{,}22\ \frac{kN}{m}$$

Peso propio CF-200x2.0:

$$0{,}06\ \frac{kN}{m}$$

Total cargas permanentes:

$$0{,}22\ \frac{kN}{m} + 0{,}06\ \frac{kN}{m} = 0{,}28\ \frac{kN}{m}$$

- Sobrecargas.

Nieve:

$$0{,}7\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87\ m = 1{,}31\ \frac{kN}{m}$$

Viento:

Viento sobre cubierta.

$$V_s = -2{,}73\ \frac{kN}{m}$$

$$V_p = 0{,}15\ \frac{kN}{m}$$

3.1.2. Hipótesis de rotura.

Antes de realizar los cálculos para la obtención del perfil de correa se debe calcular las distintas hipótesis de rotura por flexión para las diferentes combinaciones de carga.

$$q\ lineal_{Acción} = q_{Acción} \cdot Distancia\ entre\ correas$$

$$M_{máximo} = \frac{q\ lineal_{Acción} \cdot (Distancia\ entre\ pórticos)^2}{12}$$

Resumen de las cargas:

Acción	Carga (kN/m)	Momento flector máximo (kN·m)
AP	0,28	0,583
SCU	0,75	1,56
N	1,31	2,73
V_p	0,15	0,32
V_s	-2,73	-5,70

Tabla 16 Cargas y momentos de las acciones.

Hipótesis de rotura por flexión positiva.

- Hipótesis 1: Cargas permanentes, nieve dominante y viento a presión en valor de combinación.

$$M = 1{,}35 \cdot AP + 1{,}5 \cdot N + 1{,}5 \cdot 0{,}6 \cdot VP$$

- Hipótesis 2: Cargas permanentes, viento a presión dominante y nieve en valor de combinación.

$$M = 1{,}35 \cdot AP + 1{,}5 \cdot VP + 1{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot N$$

Hipótesis de rotura por flexión negativa.

- Hipótesis 1: Cagas permanentes favorables con viento a succión.

$$M = 0{,}8 \cdot AP + 1{,}5 \cdot VS$$

El momento flector máximo es M=8,39 kN·m

Para la hipótesis de carga “Cargas permanentes favorables con viento a succión”.

3.1.3. Comprobación del perfil de correa.

Se va a proceder a comprobar si la correa supuesta CF -200x2.0 es válida para la estructura.

De los momentos de las acciones obtenidos en el apartado anterior, se escoge el de mayor valor absoluto, en este caso M=8,39 kN·m.

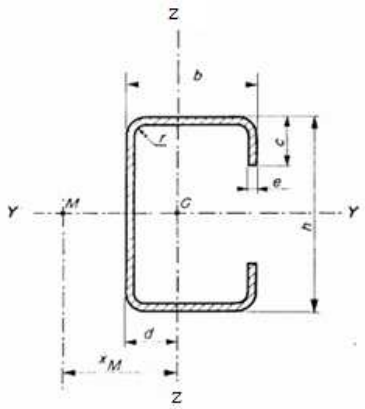


Figura 12 Perfil CF

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Donde la resistencia de cálculo a flexión ($M_{c,Rd}$) viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_y}{\gamma_{MO}}$$

Siendo:

- W_{eff} Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.
- f_y Límite elástico del acero S235.
- γ_{MO} Coeficiente de seguridad del material.

El perfil que se va a utilizar para las correas es CF-200x2.0.

Datos:

$$W_{eff} = 39{,}34\ cm^3 = 3{,}934 \cdot 10^{-5}\ m^3$$

$$f_y = 235\ {}^{N}/_{mm^2} = 235.000\ {}^{kN}/_{m^2}$$

$$\gamma_{MO} = 1{,}05$$

Por tanto:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{3{,}934 \cdot 10^{-5}\ m^3 \cdot 235000 \frac{kN}{m^2}}{1{,}05} = 8{,}81\ kN \cdot m$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{8{,}39\ kN \cdot m}{8{,}81\ kN \cdot m} \rightarrow\ \eta = 0{,}953 < 1\ \ \boldsymbol{CUMPLE}$$

3.2. CORREAS DE FACHADA

El perfil que se pretende utilizar para las correas de fachada es acero conformado CF-200x2.5.

3.2.1. Acciones

Para las correas de fachada solo se tiene en cuenta la sobrecarga de viento.

- Viento sobre fachada longitudinal.

Viento a presión:

$$q = q_e \cdot Distancia\ entre\ correas$$

$$q = 0{,}71\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}6\ m = 1{,}14 \frac{kN}{m}$$

Viento a succión:

$$q = q_e \cdot Distancia\ entre\ correas$$

$$q = -0{,}34\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}6\ m = -0{,}55 \frac{kN}{m}$$

- Viento sobre fachada hastial.

Viento a succión:

$$q = q_e \cdot Distancia\ entre\ correas$$

$$q = -0{,}76\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}6\ m = -1{,}22\ \frac{kN}{m}$$

3.2.2. Hipótesis de rotura.

Viento a presión:

$$1{,}5 \cdot V_p = 1{,}71\ \frac{kN}{m}$$

Viento a succión:

$$1{,}5 \cdot V_s = -1{,}83 \ \frac{kN}{m}$$

El mayor valor en valor absoluto es el del viento a succión.

Ahora se calcula el momento flector máximo:

$$M_{max} = \frac{q \cdot (D_{entre\ pórticos})^2}{8}$$

$$M_{max} = \frac{1{,}83 \frac{kN}{m} \cdot (5\ m)^2}{8} = 5{,}72\ kN \cdot m$$

3.2.3. Comprobación del perfil de correa.

Se va a proceder a comprobar si la correa supuesta CF -200x2.5 es válida para la estructura.

Se comprueba la resistencia de la correa a flexión. M=5,72 kN·m

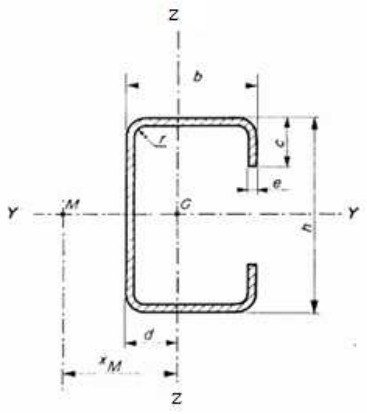


Figura 13 Perfil CF

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Donde la resistencia de cálculo a flexión ($M_{c,Rd}$) viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_y}{\gamma_{MO}}$$

Siendo:

- W_{el} Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.
- f_y Límite elástico del acero S235.
- γ_{MO} Coeficiente de seguridad del material.

El perfil que se va a utilizar para las correas es CF-200x2.5.

Datos:

$$W_{el} = 49{,}97\ cm^3 = 4{,}997 \cdot 10^{-5}\ m^3$$

$$f_y = 235\ {}^{N}/_{mm^2} = 235.000\ {}^{kN}/_{m^2}$$

$$\gamma_{MO} = 1{,}05$$

Por tanto:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_Y}{\gamma_{MO}} = \frac{4{,}997 \cdot 10^{-5}\ m^3 \cdot 235000 \frac{kN}{m^2}}{1{,}05} = 11{,}18\ kN \cdot m$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{5{,}72\ kN \cdot m}{11{,}18\ kN \cdot m} \rightarrow \ \eta = 0{,}51 < 1 \ \ \boldsymbol{CUMPLE}$$

4. PÓRTICOS INTERMEDIOS

En este apartado se procede al cálculo de las cargas puntuales de los nudos del cordón superior de la cercha y de los pilares del pórtico intermedio.

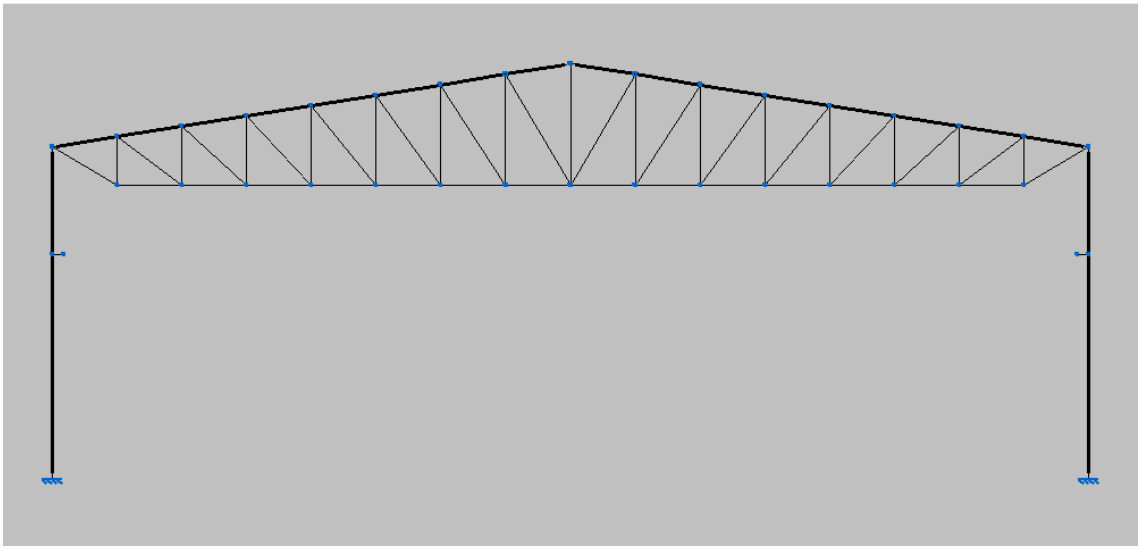


Figura 14 Pórtico Intermedio

4.1. CÁLCULO DE CARGAS SOBRE LA CERCHA

- Cargas permanentes.

Peso del panel sándwich = 0,12 kN/m^2.

Peso del perfil de correa CF-200x2.0 = 0,06 kN/m.

Cargas puntuales en los nudos:

- Nudos esquinas

$$Carga = P_{panel} \cdot \frac{D_{correas}}{2} \cdot D_{pórticos} + P_{correa} \cdot D_{pórticos}$$

$$Carga = 0{,}12 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m + 0{,}06 \frac{kN}{m} \cdot 5m = 0{,}86\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = P_{panel} \cdot D_c \cdot D_p + P_{correa} \cdot D_p$$

$$Carga = 0{,}12\frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m + 0{,}06\frac{kN}{m} \cdot 5m = 1{,}43\ kN$$

- Nudo cumbrera (2 correas)

$$Carga = P_{panel} \cdot D_c \cdot D_p + 2 \cdot P_{correa} \cdot D_p$$

$$Carga = 0{,}12\frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m + 2 \cdot 0{,}06\frac{kN}{m} \cdot 5m = 1{,}73\ kN$$

- Nieve.

Carga de nieve: q_n=0,7 kN/m^2.

Cargas puntuales en los nudos:

- Nudos esquinas

$$Carga = q_n \cdot \frac{D_c}{2} \cdot D_p$$

$$Carga = 0{,}7\frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = 3{,}28\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = q_n \cdot D_c \cdot D_p$$

$$Carga = 0{,}7\frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m = 6{,}55\ kN$$

- Nudo cumbrera (2 correas)

$$Carga = 2 \cdot (q_n \cdot \frac{D_c}{2} \cdot D_p)$$

$$Carga = 2 \cdot (0{,}7\frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m) = 6{,}55\ kN$$

- Viento.

Para obtener las cargas puntuales debidas al viento en los nudos de la cercha, se halla una carga promedio para cada faldón.

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45° (0°).**

Zona	F	G	H	I	J
Área (m^2)	14,4	187,2	1134	1134	216

Tabla 17 Área según zonas.

Zona	F	G	H	I	J
C_{p1}	-1,38	-1,04	-0,48	-0,52	-0,29
C_{p2}	0,08	0,08	0,08	-0,35	-0,35

Tabla 18 Cp según zonas.

Faldón izquierdo ➔ Zonas F, G, H.

Por tanto:

$$C_p = \frac{F \cdot C_{pF} + G \cdot C_{pG} + H \cdot C_{pH}}{F + G + H}$$

Faldón derecho ➔ Zonas I, J.

Por tanto:

$$C_p = \frac{I \cdot C_{pI} + J \cdot C_{pJ}}{I + J}$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 135° (90°).**

Zona	F	G	H	I
Área (m^2)	14,4	21,6	180	1134

Tabla 19 Área según zonas.

Zona	F	G	H	I
C_p	-1,48	-1,3	-0,66	-0,56

Tabla 20 Cp según zonas.

Faldón izquierdo = Faldón derecho ➔ Zonas F, G, H, I.

Por tanto:

$$C_p = \frac{F \cdot C_{pF} + G \cdot C_{pG} + H \cdot C_{pH} + I \cdot C_{pI}}{F + G + H + I}$$

Una vez hallados los Cp para cada faldón de cubierta, se obtienen las cagas de presión estática.

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

Viento	Faldón izquierdo	Faldón derecho
V01	-0,58	-0,48
V02	0,08	-0,35
V90	-0,60	-0,60

Tabla 21 Cargas presiones estáticas faldón de cubierta (kN/m^2).

V01

Faldón izquierdo

- Nudos esquinas

$$Carga = q_e \cdot \frac{D_c}{2} \cdot D_p$$

$$Carga = -0{,}58\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -2{,}71\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = q_e \cdot D_c \cdot D_p$$

$$Carga = -0{,}58\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m = -5{,}43\ kN$$

- Nudo cumbrera

$$Carga = q_e \cdot \frac{D_c}{2} \cdot D_p$$

$$Carga = -0{,}58\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -2{,}71\ kN$$

Faldón derecho

- Nudos esquinas

$$Carga = -0{,}48\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -2{,}25\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = -0{,}48\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m = -4{,}49\ kN$$

- Nudo cumbrera

$$Carga = -0{,}48\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -2{,}25\ kN$$

<u>V02</u>

Faldón izquierdo

- Nudos esquinas

$$Carga = 0{,}08\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = 0{,}38\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = 0{,}08\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m = 0{,}75\ kN$$

- Nudo cumbrera

$$Carga = 0{,}08 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = 0{,}38\ kN$$

Faldón derecho

- Nudos esquinas

$$Carga = -0{,}35 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -1{,}64\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = -0{,}35\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m = -3{,}28\ kN$$

- Nudo cumbrera

$$Carga = -0{,}35 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -1{,}64\ kN$$

<u>V90</u>

Faldón izquierdo = Faldón derecho

- Nudos esquinas

$$Carga = -0{,}60 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{1{,}87m}{2} \cdot 5m = -2{,}81\ kN$$

- Nudos intermedios

$$Carga = -0{,}60\ \frac{kN}{m^2} \cdot 1{,}87m \cdot 5m = -5{,}61\ kN$$

- Nudo cumbrera

$$Carga = -0{,}60\frac{kN}{m^2}\cdot\frac{1{,}87m}{2}\cdot 5m = -2{,}81\ kN$$

4.2. CÁLCULO DE CARGAS EN PILARES

Se calcula las cargas lineales en los pilares del pórtico tipo.

$$q_{lineal} = q_e \cdot Distancia\ entre\ pórticos$$

	ABC	D	E
Viento 0°	----	0,71	-0,34
Viento 90°	-0,76	----	----

Tabla 22 Presión estática qe (kN/m^2)

Zona D:

$$q_D = 0{,}71\ \frac{kN}{m^2}\cdot 5\ m = 3{,}56\ \frac{kN}{m}$$

Zona E:

$$q_E = -0{,}34\ \frac{kN}{m^2}\cdot 5\ m = -1{,}68\ \frac{kN}{m}$$

5. PERFILES PÓRTICO INTERMEDIO

En este apartado se va comprobar que el perfil elegido para las distintas barras del pórtico intermedio cumple con lo establecido según el Documento Básico SE-A del CTE.

Primero se aplicarán a la barra pésima las distintas comprobaciones que debe cumplir y, después, se expondrán los resultados obtenidos para todas las barras mediante CYPE.

El pórtico intermedio consta de:

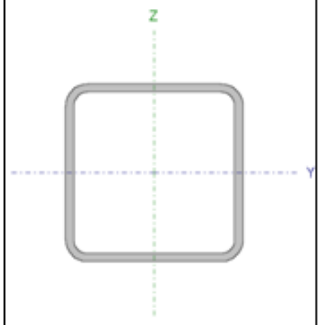
- Contorno de cercha
- Diagonales y montantes de la cercha
- Pilares
- Ménsulas (Puente grúa)

5.1. PERFIL DEL CONTORNO DE CERCHA

5.1.1. Cordón superior de la cercha

Barra de resistencia pésima: N45/N50

Perfil: #160x8
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_w [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N45	N50	1.899	46.39	1733.45	1733.45	2892.13

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.98	1.00
L_K	1.899	1.899	1.870	1.899
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 23 Características barra N45/N50

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 0{,}36 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 46{,}39\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{{L_P}^2} \rightarrow \quad N_{cr} = 9964{,}36\ kN$$

Siendo:

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ Mpa$$

- I_{min} Momento de inercia mínimo de la sección bruta

$$I_{min} = 1733{,}45\ cm^4$$

- L_P Longitud de pandeo

$$L_p = 1{,}899\ m$$

- Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 18 \leq 307{,}36 \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 144\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 8\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 23{,}04\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 12{,}80\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 275\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}051 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(180°)H1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 61{,}85\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 1215\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 46{,}39\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- <u>Resistencia a compresión</u>

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}106 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}115 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N45, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(EI)$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 128{,}64\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 1215\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 46{,}39\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 1117{,}09\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 46{,}39\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}92$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}866$$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N45, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2$.

- $M_{Ed}{}^{+}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{Ed}{}^{+} = 39{,}91\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N45, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q4 + 0{,}9 \cdot V(180°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- $M_{Ed}{}^{-}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{Ed}{}^{-} = 62{,}91\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 72{,}68\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 277{,}50\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}116 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N45, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q4 + 0{,}9 \cdot V(180°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 40{,}56\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 348{,}39\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w = 23{,}04\ cm^2$$

Siendo:

- d altura del alma

$$d = 144\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 8\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 40{,}56 < 174{,}19 \ \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 40{,}56\ kN$

- $V_{c,Rd} = 348{,}39\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}889 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}895 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}547 \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N45, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q4 + 0{,}9 \cdot V(180°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

Donde:

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 28{,}59\ kN$$

- $M_{y,Ed} | M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{-} = 62{,}91\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{+} = 0\ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a compresión de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = 1215\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y} | M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 72{,}68\ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 72{,}68\ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- A Área de la sección bruta

$$A = 46{,}39\ cm^2$$

- $W_{pl,y}$| $W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z

$$W_{pl,y} = 277{,}50\ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 277{,}50\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- k_y| k_z Coeficientes de interacción

$$k_y = 1 \qquad k_z = 1$$

- $c_{m,y}$| $c_{m,z}$ Factores de momento flector uniforme equivalente

$$c_{m,y} = 1 \qquad c_{m,z} = 1$$

- χ_y| χ_z Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z

$$\chi_y = 0{,}92 \qquad \chi_z = 0{,}92$$

- α_y| α_z Factores dependientes de la clase de la sección

$$\alpha_y = 0{,}60 \qquad \alpha_z = 0{,}60$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las barras del cordón superior de la cercha.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N11/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 3.6	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 66.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.0	η < 0.1	η = 3.2	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 76.0**
N16/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 6.2	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 13.0	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.899 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.7	η < 0.1	η = 3.1	x: 1.899 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.7**
N18/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.9	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 3.3	x: 1.899 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 25.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 25.5**
N20/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0.57 m η = 3.2	x: 1.898 m η = 1.4	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.949 m η = 28.0	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.0**
N22/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.3	x: 0 m η = 24.3	x: 0.949 m η = 3.0	x: 1.898 m η = 1.5	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.76 m η = 27.8	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.8**
N24/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 23.3	x: 0.19 m η = 2.8	x: 1.899 m η = 1.8	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.19 m η = 26.7	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.7**
N26/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.8	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.899 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 27.0	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.0**
N28/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.1	x: 0 m η = 20.0	x: 1.899 m η = 8.1	x: 1.899 m η = 2.1	x: 1.899 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.2	η < 0.1	η = 2.7	x: 1.899 m η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N13/N31	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 3.6	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 66.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.0	η < 0.1	η = 3.2	x: 1.899 m η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 76.0**
N31/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 6.2	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 13.0	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.899 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.7	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.7**
N33/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.9	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 3.3	x: 1.899 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 25.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 25.5**
N35/N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0.57 m η = 3.2	x: 1.898 m η = 1.4	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.949 m η = 28.0	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.0**
N37/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.3	x: 0 m η = 24.3	x: 0.949 m η = 3.0	x: 1.898 m η = 1.5	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.76 m η = 27.8	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.8**
N39/N41	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 23.3	x: 0.19 m η = 2.8	x: 1.899 m η = 1.8	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.19 m η = 26.7	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.7**
N41/N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.8	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.899 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 27.0	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.0**
N43/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.1	x: 0 m η = 20.0	x: 1.899 m η = 8.1	x: 1.899 m η = 2.1	x: 1.899 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.2	η < 0.1	η = 2.7	x: 1.899 m η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N45/N50	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N50/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N52/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N54/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N56/N58	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N58/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N60/N62	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N62/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N47/N65	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N65/N67	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N67/N69	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N69/N71	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N71/N73	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N73/N75	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N75/N77	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N77/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N79/N84	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N84/N86	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N86/N88	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N88/N90	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N90/N92	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N92/N94	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N94/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N96/N82	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N81/N99	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N99/N101	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N101/N103	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N103/N105	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N105/N107	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N107/N109	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N109/N111	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N111/N82	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N113/N118	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N118/N120	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N120/N122	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N122/N124	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N124/N126	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N126/N128	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N128/N130	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N130/N116	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N115/N133	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N133/N135	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N135/N137	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N137/N139	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N139/N141	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N141/N143	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N143/N145	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N145/N116	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N147/N152	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N152/N154	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.4	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N154/N156	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.8	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N156/N158	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N158/N160	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N160/N162	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.5	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N162/N164	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.1	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N164/N150	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N149/N167	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N167/N169	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.4	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N169/N171	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.8	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N171/N173	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N173/N175	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N175/N177	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.5	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N177/N179	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.1	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N179/N150	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N181/N186	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N186/N188	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N188/N190	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N190/N192	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N192/N194	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N194/N196	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N196/N198	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N198/N184	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N183/N201	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N201/N203	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N203/N205	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N205/N207	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N207/N209	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N209/N211	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N211/N213	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N213/N184	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N215/N220	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N220/N222	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N222/N224	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N224/N226	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N226/N228	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N228/N230	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N230/N232	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N232/N218	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N217/N235	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N235/N237	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N237/N239	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N239/N241	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N241/N243	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N243/N245	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N245/N247	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N247/N218	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N249/N254	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N254/N256	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N256/N258	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N258/N260	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N260/N262	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N262/N264	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N264/N266	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N266/N252	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N251/N269	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N269/N271	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N271/N273	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N273/N275	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N275/N277	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N277/N279	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N279/N281	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N281/N252	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N283/N288	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N288/N290	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N290/N292	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N292/N294	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N294/N296	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N296/N298	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N298/N300	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N300/N286	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N285/N303	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N303/N305	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N305/N307	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N307/N309	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N309/N311	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N311/N313	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N313/N315	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N315/N286	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N317/N322	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N322/N324	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N324/N326	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N326/N328	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N328/N330	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N330/N332	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N332/N334	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N334/N320	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N319/N337	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N337/N339	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N339/N341	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N341/N343	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N343/N345	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N345/N347	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N347/N349	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N349/N320	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N351/N356	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N356/N358	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N358/N360	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N360/N362	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N362/N364	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N364/N366	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N366/N368	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N368/N354	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N353/N371	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N371/N373	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N373/N375	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N375/N377	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N377/N379	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N379/N381	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N381/N383	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N383/N354	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N385/N390	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N390/N392	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N392/N394	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N394/N396	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N396/N398	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N398/N400	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N400/N402	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N402/N388	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N387/N405	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N405/N407	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.3	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N407/N409	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N409/N411	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N411/N413	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N413/N415	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N415/N417	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.0	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N417/N388	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N419/N424	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N424/N426	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.4	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N426/N428	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.8	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N428/N430	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N430/N432	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N432/N434	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.5	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N434/N436	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.1	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N436/N422	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N421/N439	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N439/N441	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.4	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N441/N443	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.8	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N443/N445	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N445/N447	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N447/N449	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.5	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N449/N451	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.1	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N451/N422	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.6	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N453/N458	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N458/N460	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N460/N462	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N462/N464	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N464/N466	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N466/N468	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N468/N470	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N470/N456	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N455/N473	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N473/N475	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N475/N477	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N477/N479	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N479/N481	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N481/N483	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N483/N485	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N485/N456	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N487/N492	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N492/N494	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N494/N496	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N496/N498	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N498/N500	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N500/N502	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N502/N504	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N504/N490	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N489/N507	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N507/N509	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N509/N511	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N511/N513	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N513/N515	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N515/N517	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N517/N519	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N519/N490	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N521/N526	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N526/N528	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N528/N530	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N530/N532	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N532/N534	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N534/N536	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N536/N538	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N538/N524	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N523/N541	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 5.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 86.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 89.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 89.5**
N541/N543	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.5	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.5**
N543/N545	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.9	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 23.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 23.9**
N545/N547	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.57 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.57 m η = 25.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.4**
N547/N549	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 22.5	x: 0.76 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.949 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.6**
N549/N551	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.6	x: 0 m η = 22.1	x: 0.19 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.19 m η = 25.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 25.0**
N551/N553	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.2	x: 0 m η = 21.1	x: 1.899 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 26.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 26.2**
N553/N524	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 8.7	x: 0 m η = 19.8	x: 1.899 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.899 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.899 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 28.1**
N555/N560	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 3.6	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 66.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.0	η < 0.1	η = 3.2	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 76.0**
N560/N562	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 6.2	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 13.0	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.899 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.7	η < 0.1	η = 3.1	x: 1.899 m η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.7**
N562/N564	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.9	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 3.3	x: 1.899 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 25.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 25.5**
N564/N566	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0.57 m η = 3.2	x: 1.898 m η = 1.4	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.949 m η = 28.0	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.0**
N566/N568	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.3	x: 0 m η = 24.3	x: 0.949 m η = 3.0	x: 1.898 m η = 1.5	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.76 m η = 27.8	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.8**
N568/N570	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 23.3	x: 0.19 m η = 2.8	x: 1.899 m η = 1.8	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.19 m η = 26.7	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.7**
N570/N572	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.8	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.899 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 27.0	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.0**
N572/N558	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.1	x: 0 m η = 20.0	x: 1.899 m η = 8.1	x: 1.899 m η = 2.1	x: 1.899 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.2	η < 0.1	η = 2.7	x: 1.899 m η = 0.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N557/N575	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 3.6	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 66.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.0	η < 0.1	η = 3.2	x: 1.899 m η = 1.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 76.0**
N575/N577	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 6.2	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 13.0	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.899 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.7	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.7**
N577/N579	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 7.9	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 3.3	x: 1.899 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 25.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 25.5**
N579/N581	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0.57 m η = 3.2	x: 1.898 m η = 1.4	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.949 m η = 28.0	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 28.0**
N581/N583	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 10.3	x: 0 m η = 24.3	x: 0.949 m η = 3.0	x: 1.898 m η = 1.5	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.76 m η = 27.8	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.8**
N583/N585	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.8	x: 0 m η = 23.3	x: 0.19 m η = 2.8	x: 1.899 m η = 1.8	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.19 m η = 26.7	η < 0.1	η = 1.7	x: 1.899 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.7**
N585/N587	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.8	x: 0 m η = 21.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.899 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 27.0	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.0**
N587/N558	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 11.1	x: 0 m η = 20.0	x: 1.899 m η = 8.1	x: 1.899 m η = 2.1	x: 1.899 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.2	η < 0.1	η = 2.7	x: 1.899 m η = 0.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**

Notación:
- *$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez*
- *λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_z: Resistencia a corte Z*
- *V_y: Resistencia a corte Y*
- *M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

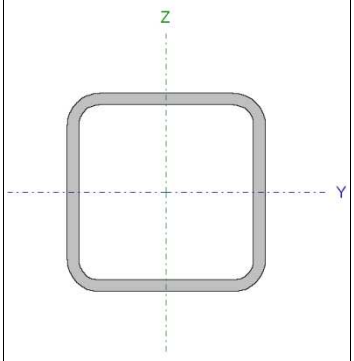
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *(3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Tabla 24 Comprobaciones CYPE - Cordón superior cercha

5.1.2. Cordón inferior de la cercha

Barra de resistencia pésima: N23/N25

Perfil: #80x5
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_v^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N23	N25	1.875	14.08	126.39	126.39	217.45

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	1.00	1.00
L_K	1.875	1.875	1.875	1.875
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 25 Características barra N23/N25

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 0{,}72 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 14{,}08\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{{L_P}^2} \rightarrow \quad N_{cr} = 745{,}14\ kN$$

Siendo:

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ Mpa$$

- I_{min} Momento de inercia mínimo de la sección bruta

$$I_{min} = 126{,}39\ cm^4$$

- L_P Longitud de pandeo

$$L_p = 1{,}875\ m$$

- <u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u>

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k\frac{E}{f_{yf}}\sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 14 \leq 303{,}06 \ \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 70\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 5\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 7\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 4\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 275\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}658 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot N(EI)$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 242{,}69\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 368{,}70\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 14{,}08\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}390 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}547 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(180°)H1$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 143{,}62\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 368{,}70\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 14{,}08\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 262{,}43\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 14{,}08\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}71$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}014$$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0,750 m del nudo N23, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot N(EI)$.

- ${M_{Ed}}^{+}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{+} = 0{,}16\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0,750 m del nudo N23, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(180°)H1$.

- ${M_{Ed}}^{-}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{-} = 0{,}06\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 11{,}07\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 42{,}25\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}002$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(R)2$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 0{,}19\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 105{,}85\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w = 7\ cm^2$$

Siendo:

- d altura del alma

$$d = 70\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 5\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 0{,}18 < 52{,}92 \ \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 0{,}18\ kN$
- $V_{c,Rd} = 105{,}85\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}676 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}003 \ \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0,938 m del nudo N23, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot N(EI)$.

Donde:

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 242{,}69\ kN$$

- $M_{y,Ed}$| $M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{-} = 0{,}16\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{+} = 0{,}03\ \ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a tracción

$$N_{pl,Rd} = 368{,}70\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y}$| $M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 11{,}07\ \ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 11{,}07\ \ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- $M_{ef,Ed}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed} = 0\ kN \cdot m$$

Siendo:

- $W_{y,com}$ Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y

$$W_{y,com} = 42{,}25\ cm^3$$

- $\sigma_{com,Ed}$ Tensión combinada en la fibra extrema comprimida

$$\sigma_{com,Ed} = 0\ MPa$$

- $M_{b,Rd,y}$ Momento flector resistente de cálculo

$$M_{b,Rd,y} = 11{,}07\ kN \cdot m$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las barras del cordón inferior de la cercha.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N15/N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 33.3	x: 0 m η = 37.5	x: 2.174 m η = 30.7	x: 2.174 m η = 2.1	x: 2.174 m η = 2.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.174 m η = 57.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.174 m η = 0.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 57.6**
N15/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 28.8	η = 29.2	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.8	x: 1.875 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 32.4**
N17/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 48.8	η = 41.6	x: 1.875 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.875 m η = 51.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 51.1**
N19/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.3	η = 49.2	x: 1.313 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.5 m η = 61.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 61.2**
N21/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.5	η = 53.2	x: 1.125 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.313 m η = 66.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.1**
N23/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 54.7	x: 0.75 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.2	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 67.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.6**
N25/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.7	η = 54.7	x: 0.75 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 66.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.7**
N27/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 53.4	x: 1.875 m η = 3.1	x: 0 m η = 1.0	x: 1.875 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.875 m η = 64.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 64.7**
N29/N42	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 53.4	x: 0 m η = 3.1	x: 1.875 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 64.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 64.7**
N42/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.7	η = 54.7	x: 1.125 m η = 1.5	x: 1.875 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 66.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 1.875 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.7**
N40/N38	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 54.7	x: 1.125 m η = 1.4	x: 1.875 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 67.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.875 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.6**
N38/N36	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.5	η = 53.2	x: 0.75 m η = 1.5	x: 1.875 m η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 66.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 1.875 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.1**
N36/N34	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.3	η = 49.2	x: 0.563 m η = 1.7	x: 1.875 m η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.375 m η = 61.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 61.2**
N34/N32	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 48.8	η = 41.6	x: 0 m η = 2.1	x: 1.875 m η = 0.9	x: 1.875 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 51.1**
N32/N30	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 28.8	η = 29.2	x: 1.875 m η = 4.0	x: 1.875 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.875 m η = 32.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 32.4**
N30/N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 33.3	x: 0 m η = 37.5	x: 2.174 m η = 30.7	x: 2.174 m η = 2.1	x: 2.174 m η = 2.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.174 m η = 57.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 57.6**
N49/N45	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N49/N51	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N51/N53	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N53/N55	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N55/N57	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N57/N59	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N59/N61	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N61/N63	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N63/N76	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N64/N47	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N66/N64	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N68/N66	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N70/N68	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N72/N70	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N74/N72	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N76/N74	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N83/N79	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N83/N85	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N85/N87	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N87/N89	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N89/N91	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N91/N93	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N93/N95	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N95/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N97/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N98/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N100/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N102/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N104/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N106/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N108/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N110/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N117/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N117/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N119/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N121/N123	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N123/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N125/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N127/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N129/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N131/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N132/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N134/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N136/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N138/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N140/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N142/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N144/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N151/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N151/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N153/N155	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N155/N157	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N157/N159	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N159/N161	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N161/N163	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N163/N165	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N165/N178	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N166/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N168/N166	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N170/N168	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N172/N170	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N174/N172	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N176/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N178/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N185/N181	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N185/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N187/N189	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N189/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N191/N193	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N193/N195	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N195/N197	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N197/N199	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N199/N212	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N200/N183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N202/N200	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N204/N202	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N206/N204	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N208/N206	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N210/N208	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N212/N210	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N219/N215	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N219/N221	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N221/N223	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N223/N225	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N225/N227	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N227/N229	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N229/N231	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N231/N233	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N233/N246	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N234/N217	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N236/N234	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N238/N236	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N240/N238	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N242/N240	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N244/N242	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N246/N244	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N253/N249	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N253/N255	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N255/N257	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N257/N259	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N259/N261	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N261/N263	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N263/N265	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N265/N267	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N267/N280	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N268/N251	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N270/N268	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N272/N270	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N274/N272	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N276/N274	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N278/N276	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N280/N278	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N287/N283	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N287/N289	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N289/N291	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N291/N293	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N293/N295	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N295/N297	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N297/N299	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N299/N301	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N301/N314	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N302/N285	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N304/N302	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N306/N304	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N308/N306	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N310/N308	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N312/N310	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N314/N312	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N321/N317	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N321/N323	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N323/N325	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N325/N327	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N327/N329	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N329/N331	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N331/N333	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N333/N335	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N335/N348	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N336/N319	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N338/N336	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N340/N338	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N342/N340	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N344/N342	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N346/N344	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N348/N346	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N355/N351	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N355/N357	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N357/N359	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N359/N361	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N361/N363	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N363/N365	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N365/N367	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N367/N369	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N369/N382	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N370/N353	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N372/N370	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N374/N372	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N376/N374	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N378/N376	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N380/N378	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N382/N380	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N389/N385	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N389/N391	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N391/N393	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N393/N395	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N395/N397	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N397/N399	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N399/N401	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N401/N403	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N403/N416	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N404/N387	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N406/N404	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N408/N406	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N410/N408	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N412/N410	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N414/N412	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N416/N414	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N423/N419	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N423/N425	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N425/N427	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N427/N429	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 1.313 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.313 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N429/N431	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N431/N433	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N433/N435	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N435/N437	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N437/N450	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N438/N421	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N440/N438	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N442/N440	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 50.4$	$\eta = 30.8$	x: 1.875 m $\eta = 2.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.563 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 52.2$**
N444/N442	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 59.4$	$\eta = 34.5$	x: 0.563 m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.563 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 61.0$**
N446/N444	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.4$	$\eta = 35.4$	x: 0.938 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 65.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 65.9$**
N448/N446	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 65.8$	$\eta = 35.3$	x: 1.313 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 67.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 67.2$**
N450/N448	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.6$	$\eta = 34.2$	x: 1.125 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 66.2$**
N457/N453	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 2.174 m $\eta = 39.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.174 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 2.174 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 59.8$**
N457/N459	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 32.7$	$\eta = 24.9$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.875 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 36.0$**
N459/N461	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 50.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.313 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 52.2$**
N461/N463	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 59.4$	$\eta = 34.5$	x: 1.313 m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.313 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 61.0$**
N463/N465	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.4$	$\eta = 35.4$	x: 0.938 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 65.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 65.9$**
N465/N467	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 65.8$	$\eta = 35.3$	x: 0.563 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 67.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 67.2$**
N467/N469	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.6$	$\eta = 34.2$	x: 0.75 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 66.2$**
N469/N471	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 61.4$	$\eta = 31.8$	x: 1.875 m $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.875 m $\eta = 64.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 64.3$**
N471/N484	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 61.4$	$\eta = 31.8$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 64.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 64.3$**
N472/N455	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 2.174 m $\eta = 39.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.174 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 2.174 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 59.8$**
N474/N472	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 32.7$	$\eta = 24.9$	x: 1.875 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 36.0$**
N476/N474	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 50.4$	$\eta = 30.8$	x: 1.875 m $\eta = 2.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.563 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 52.2$**
N478/N476	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 59.4$	$\eta = 34.5$	x: 0.563 m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.563 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 61.0$**
N480/N478	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.4$	$\eta = 35.4$	x: 0.938 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 65.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 65.9$**
N482/N480	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 65.8$	$\eta = 35.3$	x: 1.313 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 67.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 67.2$**
N484/N482	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.6$	$\eta = 34.2$	x: 1.125 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 66.2$**
N491/N487	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 2.174 m $\eta = 39.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.174 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 2.174 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 59.8$**
N491/N493	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 32.7$	$\eta = 24.9$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.875 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 36.0$**
N493/N495	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 50.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.313 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 52.2$**
N495/N497	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 59.4$	$\eta = 34.5$	x: 1.313 m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.313 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 61.0$**
N497/N499	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.4$	$\eta = 35.4$	x: 0.938 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 65.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 65.9$**
N499/N501	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 65.8$	$\eta = 35.3$	x: 0.563 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 67.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 67.2$**
N501/N503	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.6$	$\eta = 34.2$	x: 0.75 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 66.2$**
N503/N505	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 61.4$	$\eta = 31.8$	x: 1.875 m $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.875 m $\eta = 64.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 64.3$**
N505/N518	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 61.4$	$\eta = 31.8$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 64.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 64.3$**
N506/N489	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 2.174 m $\eta = 39.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.174 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 2.174 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 59.8$**
N508/N506	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 32.7$	$\eta = 24.9$	x: 1.875 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 36.0$**
N510/N508	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 50.4$	$\eta = 30.8$	x: 1.875 m $\eta = 2.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.563 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 52.2$**
N512/N510	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 59.4$	$\eta = 34.5$	x: 0.563 m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.563 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 61.0$**
N514/N512	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.4$	$\eta = 35.4$	x: 0.938 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 0.75 m $\eta = 65.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 65.9$**
N516/N514	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 65.8$	$\eta = 35.3$	x: 1.313 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 67.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 67.2$**
N518/N516	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 64.6$	$\eta = 34.2$	x: 1.125 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.875 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.125 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 66.2$**
N525/N521	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 2.174 m $\eta = 39.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.174 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 2.174 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 59.8$**
N525/N527	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 32.7$	$\eta = 24.9$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.875 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 36.0$**
N527/N529	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 50.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.313 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 52.2$**
N529/N531	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 59.4$	$\eta = 34.5$	x: 1.313 m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	N.P.(3)	x: 1.313 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 61.0$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N531/N533	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N533/N535	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 0.563 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N535/N537	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 0.75 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N537/N539	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 1.875 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.875 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N539/N552	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 31.8	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 64.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 64.3**
N540/N523	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 59.8**
N542/N540	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 32.7	η = 24.9	x: 1.875 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 36.0**
N544/N542	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 50.4	η = 30.8	x: 1.875 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 52.2**
N546/N544	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.4	η = 34.5	x: 0.563 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.563 m η = 61.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 61.0**
N548/N546	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.4	η = 35.4	x: 0.938 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0.75 m η = 65.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 65.9**
N550/N548	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 35.3	x: 1.313 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 67.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 67.2**
N552/N550	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.6	η = 34.2	x: 1.125 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.875 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.125 m η = 66.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 66.2**
N559/N555	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 33.3	x: 0 m η = 37.5	x: 2.174 m η = 30.7	x: 2.174 m η = 2.1	x: 2.174 m η = 2.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.174 m η = 57.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.174 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 57.6**
N559/N561	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 28.8	η = 29.2	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.8	x: 1.875 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 32.4**
N561/N563	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 48.8	η = 41.6	x: 1.875 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.875 m η = 51.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 51.1**
N563/N565	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.3	η = 49.2	x: 1.313 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.5 m η = 61.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 61.2**
N565/N567	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.5	η = 53.2	x: 1.125 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.313 m η = 66.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.1**
N567/N569	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 54.7	x: 0.75 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.2	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 67.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.6**
N569/N571	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.7	η = 54.7	x: 0.75 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 66.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.7**
N571/N573	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 53.4	x: 1.875 m η = 3.1	x: 0 m η = 1.0	x: 1.875 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.875 m η = 64.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 64.7**
N573/N586	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 61.4	η = 53.4	x: 0 m η = 3.1	x: 1.875 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 64.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 64.7**
N574/N557	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 33.3	x: 0 m η = 37.5	x: 2.174 m η = 30.7	x: 2.174 m η = 2.1	x: 2.174 m η = 2.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.174 m η = 57.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 57.6**
N576/N574	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 28.8	η = 29.2	x: 1.875 m η = 4.0	x: 1.875 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.875 m η = 32.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 32.4**
N578/N576	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 48.8	η = 41.6	x: 0 m η = 2.1	x: 1.875 m η = 0.9	x: 1.875 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 51.1**
N580/N578	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 59.3	η = 49.2	x: 0.563 m η = 1.7	x: 1.875 m η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.375 m η = 61.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 61.2**
N582/N580	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.5	η = 53.2	x: 0.75 m η = 1.5	x: 1.875 m η = 1.1	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 66.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.1**
N584/N582	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 65.8	η = 54.7	x: 1.125 m η = 1.4	x: 1.875 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 67.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.6**
N586/N584	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 64.7	η = 54.7	x: 1.125 m η = 1.5	x: 1.875 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 66.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 1.875 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 66.7**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

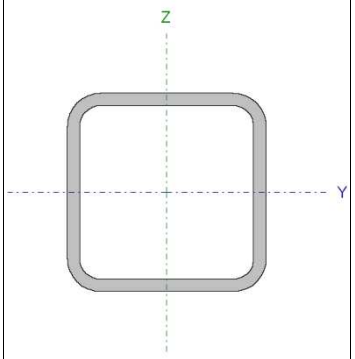
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Tabla 26 Comprobaciones CYPE - Cordón inferior cercha

5.2. PERFIL DIAGONALES Y MONTANTES

Barra de resistencia pésima: N29/N28

Perfil: #60x4
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_v^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N29	N28	3.709	8.40	41.99	41.99	72.44

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	1.00	1.00
L_K	3.709	3.709	3.709	3.709
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 27 Características barra N29/N28

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 1{,}91 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 8{,}40\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{{L_P}^2} \rightarrow \quad N_{cr} = 63{,}26\ kN$$

Siendo:

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ Mpa$$

- I_{min} Momento de inercia mínimo de la sección bruta

$$I_{min} = 41{,}99\ cm^4$$

- L_P Longitud de pandeo

$$L_p = 3{,}709\ m$$

- <u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u>

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k\frac{E}{f_{yf}}\sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 13 \leq 301{,}61 \ \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 52\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 4\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 4{,}16\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 2{,}40\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 275\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}082 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(90°)H1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 18{,}10\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 219{,}94\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 8{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}189 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}891 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N29, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(R)2$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 41{,}56\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 219{,}94\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 8{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 46{,}65\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 8{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}21$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}028$$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(90°)H1$.

- ${M_{Ed}}^+$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^+ = 0{,}02\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(R)2$.

- ${M_{Ed}}^-$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^- = 0{,}14\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 4{,}94\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 18{,}85\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}002$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(R)2$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 0{,}12\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 62{,}90\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w = 4{,}16\ cm^2$$

Siendo:

- d altura del alma

$$d = 52\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 4\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 0{,}10 < 31{,}45 \ \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 0{,}10\ kN$
- $V_{c,Rd} = 62{,}90\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}217 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}934 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}916 \ \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(R)2$.

Donde:

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 41{,}28\ kN$$

- $M_{y,Ed}$| $M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{-} = 0{,}14 kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{+} = 0{,}01\ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a compresión de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = 219{,}94\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y}$| $M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 4{,}94\ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 4{,}94\ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- A Área de la sección bruta

$$A = 8{,}40 cm^2$$

- $W_{pl,y}$| $W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z

$$W_{pl,y} = 18{,}85\ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 18{,}85\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- k_y| k_z Coeficientes de interacción

$$k_y = 1{,}71 \qquad k_z = 1{,}71$$

- $c_{m,y}$| $c_{m,z}$ Factores de momento flector uniforme equivalente

$$c_{m,y} = 1 \qquad c_{m,z} = 1$$

- $\chi_y | \chi_z$ Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z

$$\chi_y = 0{,}21 \qquad \chi_z = 0{,}21$$

- $\alpha_y | \alpha_z$ Factores dependientes de la clase de la sección

$$\alpha_y = 0{,}60 \qquad \alpha_z = 0{,}60$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las barras que conforman los diagonales y montantes.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N15/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 20.1	x: 0 m η = 39.3	x: 1.4 m η = 17.7	x: 1.4 m η = 0.4	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.4 m η = 56.2	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 56.2**
N17/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 62.0	x: 2.34 m η = 5.9	x: 2.34 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.34 m η = 70.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.9**
N17/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 16.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.4	x: 1.7 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 47.3	η < 0.1	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 47.3**
N19/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 37.1	x: 2.531 m η = 2.1	x: 2.531 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.531 m η = 39.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 39.5**
N19/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 9.8	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 1.8	x: 2 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2 m η = 33.4	η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.4**
N21/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 12.6	x: 0 m η = 28.0	x: 2.741 m η = 1.9	x: 2.741 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.741 m η = 30.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 30.6**
N21/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 7.2	x: 0 m η = 20.3	x: 2.3 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η < 0.1	N.P.[2]	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	N.P.[3]	**CUMPLE η = 21.1**
N23/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 6.4	x: 0 m η = 27.4	x: 2.967 m η = 1.6	x: 2.967 m η = 0.7	x: 2.967 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.967 m η = 29.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 2.967 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N23/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 6.6	x: 0 m η = 12.7	x: 2.6 m η = 1.7	x: 2.6 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.0	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 13.0**
N25/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.1	x: 0 m η = 42.6	x: 3.206 m η = 1.8	x: 3.206 m η = 0.6	x: 3.206 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.206 m η = 45.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.206 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 45.1**
N25/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 9.6	x: 0 m η = 15.1	x: 2.9 m η = 2.2	x: 2.9 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 15.8**
N27/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 8.1	x: 0 m η = 68.5	x: 3.453 m η = 2.3	x: 3.453 m η = 1.1	x: 3.453 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.453 m η = 72.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.453 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 72.4**
N27/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 13.9	x: 0 m η = 24.3	x: 3.2 m η = 3.5	x: 3.2 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.2 m η = 26.3	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.3**
N29/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 8.2	x: 0 m η = 89.1	x: 3.709 m η = 2.8	x: 3.709 m η = 0.4	x: 3.709 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.709 m η = 93.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 3.709 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 93.4**
N29/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 22.1	x: 0 m η = 60.3	x: 0 m η = 0.9	x: 3.5 m η = 2.5	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.5 m η = 62.3	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 62.3**
N30/N31	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 20.1	x: 0 m η = 39.3	x: 1.4 m η = 17.7	x: 1.4 m η = 0.4	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.4 m η = 56.2	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 56.2**
N32/N31	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 62.0	x: 2.34 m η = 5.9	x: 2.34 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.34 m η = 70.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.34 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.9**
N32/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 16.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.4	x: 1.7 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 47.3	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 47.3**
N34/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 37.1	x: 2.531 m η = 2.1	x: 2.531 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.531 m η = 39.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 39.5**
N34/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 9.8	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 1.8	x: 2 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2 m η = 33.4	η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.4**
N36/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 12.6	x: 0 m η = 28.0	x: 2.741 m η = 1.9	x: 2.741 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.741 m η = 30.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 30.6**
N36/N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 7.2	x: 0 m η = 20.3	x: 2.3 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η < 0.1	N.P.[2]	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	N.P.[3]	**CUMPLE η = 21.1**
N38/N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 6.4	x: 0 m η = 27.4	x: 2.967 m η = 1.6	x: 2.967 m η = 0.7	x: 2.967 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.967 m η = 29.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N38/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 6.6	x: 0 m η = 12.7	x: 2.6 m η = 1.7	x: 2.6 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.0	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 13.0**
N40/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.1	x: 0 m η = 42.6	x: 3.206 m η = 1.8	x: 3.206 m η = 0.6	x: 3.206 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.206 m η = 45.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.206 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 45.1**
N40/N41	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 9.6	x: 0 m η = 15.1	x: 2.9 m η = 2.2	x: 2.9 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 15.8**
N42/N41	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 8.1	x: 0 m η = 68.5	x: 3.453 m η = 2.3	x: 3.453 m η = 1.1	x: 3.453 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.453 m η = 72.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.453 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 72.4**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N42/N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 13.9	x: 0 m η = 24.3	x: 3.2 m η = 3.5	x: 3.2 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.2 m η = 26.3	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.3**
N29/N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 8.2	x: 0 m η = 89.1	x: 3.709 m η = 2.8	x: 3.709 m η = 0.4	x: 3.709 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.709 m η = 93.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 3.709 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 93.4**
N49/N50	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N51/N50	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N51/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N53/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N53/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N55/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N55/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N57/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N57/N58	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N59/N58	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N59/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N61/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N61/N62	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N63/N62	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N63/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.3**
N64/N65	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N66/N65	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N66/N67	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N68/N67	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N68/N69	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N70/N69	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N70/N71	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N72/N71	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N72/N73	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N74/N73	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N74/N75	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N76/N75	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N76/N77	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N63/N77	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N83/N84	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N85/N84	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N85/N86	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N87/N86	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N87/N88	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N89/N88	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N89/N90	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N91/N90	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N91/N92	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N93/N92	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N93/N94	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N95/N94	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N95/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N97/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N97/N82	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.3**
N98/N99	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N100/N99	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N100/N101	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N102/N101	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N102/N103	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N104/N103	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N104/N105	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N106/N105	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N106/N107	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N108/N107	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N108/N109	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N110/N109	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N110/N111	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N97/N111	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N117/N118	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N119/N118	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N119/N120	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N121/N120	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N121/N122	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N123/N122	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N123/N124	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N125/N124	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N125/N126	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N127/N126	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N127/N128	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N129/N128	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N129/N130	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N131/N130	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N131/N116	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.3**
N132/N133	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N134/N133	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N134/N135	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N136/N135	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N136/N137	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N138/N137	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N138/N139	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N140/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N140/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N142/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N142/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N144/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N144/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N131/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N132/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.174 m η = 37.8	x: 0 m η = 32.0	x: 2.174 m η = 39.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 2.174 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.174 m η = 59.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 59.8**
N151/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N153/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N153/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N155/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N155/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N157/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N157/N158	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N159/N158	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N159/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N161/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N161/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N163/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N163/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N165/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N165/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.7	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.7**
N166/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N168/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N168/N169	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N170/N169	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N170/N171	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N172/N171	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N172/N173	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N174/N173	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N174/N175	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N176/N175	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N176/N177	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N178/N177	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N178/N179	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N165/N179	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N185/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N187/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N187/N188	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N189/N188	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N189/N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N191/N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N191/N192	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N193/N192	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N193/N194	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N195/N194	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N195/N196	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N197/N196	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N197/N198	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N199/N198	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N199/N184	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N200/N201	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N202/N201	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N202/N203	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N204/N203	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N204/N205	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N206/N205	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N206/N207	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N208/N207	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N208/N209	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N210/N209	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N210/N211	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N212/N211	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N212/N213	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N199/N213	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N219/N220	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N221/N220	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N221/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N223/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N223/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N225/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N225/N226	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N227/N226	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N227/N228	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N229/N228	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N229/N230	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N231/N230	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N231/N232	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N233/N232	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N233/N218	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N234/N235	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N236/N235	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N236/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N238/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N238/N239	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N240/N239	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N240/N241	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N242/N241	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N242/N243	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N244/N243	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N244/N245	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N246/N245	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N246/N247	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N233/N247	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N253/N254	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N255/N254	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N255/N256	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N257/N256	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N257/N258	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N259/N258	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N259/N260	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N261/N260	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N261/N262	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N263/N262	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N263/N264	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N265/N264	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N265/N266	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N267/N266	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N267/N252	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N268/N269	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N270/N269	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N270/N271	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N272/N271	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N272/N273	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N274/N273	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N274/N275	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N276/N275	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N276/N277	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N278/N277	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N278/N279	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N280/N279	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N280/N281	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N267/N281	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N287/N288	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N289/N288	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N289/N290	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N291/N290	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N291/N292	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N293/N292	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N293/N294	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N295/N294	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N295/N296	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N297/N296	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N297/N298	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N299/N298	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N299/N300	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N301/N300	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N301/N286	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N302/N303	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N304/N303	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N304/N305	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N306/N305	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N306/N307	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N308/N307	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N308/N309	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N310/N309	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N310/N311	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N312/N311	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N312/N313	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N314/N313	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N314/N315	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N301/N315	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N321/N322	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N323/N322	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N323/N324	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N325/N324	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N325/N326	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N327/N326	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N327/N328	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N329/N328	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N329/N330	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N331/N330	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N331/N332	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N333/N332	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N333/N334	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N335/N334	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N335/N320	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N336/N337	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N338/N337	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N338/N339	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N340/N339	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N340/N341	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N342/N341	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N342/N343	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N344/N343	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N344/N345	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N346/N345	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N346/N347	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N348/N347	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N348/N349	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N335/N349	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N355/N356	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N357/N356	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N357/N358	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N359/N358	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N359/N360	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N361/N360	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N361/N362	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N363/N362	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N363/N364	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N365/N364	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N365/N366	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N367/N366	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N367/N368	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N369/N368	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N369/N354	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N370/N371	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N372/N371	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N372/N373	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N374/N373	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N374/N375	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N376/N375	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N376/N377	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N378/N377	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N378/N379	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N380/N379	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N380/N381	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N382/N381	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N382/N383	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N369/N383	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N389/N390	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N391/N390	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N391/N392	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N393/N392	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N393/N394	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N395/N394	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N395/N396	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N397/N396	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N397/N398	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N399/N398	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N399/N400	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N401/N400	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N401/N402	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N403/N402	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N403/N388	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.4**
N404/N405	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N406/N405	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N406/N407	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N408/N407	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N408/N409	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N410/N409	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N410/N411	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N412/N411	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N412/N413	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N414/N413	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N414/N415	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N416/N415	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N416/N417	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N403/N417	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N423/N424	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N425/N424	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N425/N426	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N427/N426	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N427/N428	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N429/N428	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N429/N430	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N431/N430	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N431/N432	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N433/N432	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N433/N434	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N435/N434	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N435/N436	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N437/N436	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N437/N422	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 43.7	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.7**
N438/N439	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N440/N439	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N440/N441	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N442/N441	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N442/N443	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N444/N443	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N444/N445	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N446/N445	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N446/N447	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N448/N447	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N448/N449	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N450/N449	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N450/N451	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N437/N451	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N457/N458	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N459/N458	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N459/N460	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N461/N460	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N461/N462	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N463/N462	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N463/N464	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N465/N464	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N465/N466	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N467/N466	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N467/N468	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N469/N468	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N469/N470	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N471/N470	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N471/N456	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.3**
N472/N473	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N474/N473	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N474/N475	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N476/N475	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N476/N477	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N478/N477	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N478/N479	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N480/N479	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N480/N481	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N482/N481	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N482/N483	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N484/N483	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N484/N485	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N471/N485	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N491/N492	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N493/N492	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N493/N494	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N495/N494	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N495/N496	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N497/N496	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N497/N498	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N499/N498	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N499/N500	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N501/N500	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N501/N502	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N503/N502	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N503/N504	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N505/N504	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N505/N490	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.3**
N506/N507	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N508/N507	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N508/N509	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N510/N509	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N510/N511	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N512/N511	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N512/N513	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N514/N513	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N514/N515	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N516/N515	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N516/N517	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N518/N517	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N518/N519	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N505/N519	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N525/N526	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N527/N526	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N527/N528	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N529/N528	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N529/N530	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N531/N530	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N531/N532	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N533/N532	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N533/N534	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N535/N534	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N535/N536	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N537/N536	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N537/N538	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N539/N538	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N539/N524	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 21.5	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.3**
N540/N541	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 16.9	x: 0 m η = 44.6	x: 1.4 m η = 20.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 1.4 m η = 55.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 55.9**
N542/N541	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 46.6	x: 2.34 m η = 6.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.34 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.8**
N542/N543	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 12.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 46.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 46.8**
N544/N543	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 24.5	x: 2.32 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.531 m η = 25.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.9**
N544/N545	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 6.5	x: 0 m η = 30.4	x: 2 m η = 2.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N546/N545	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 13.9	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.741 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.6**
N546/N547	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 22.5	x: 2.3 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N548/N547	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 7.4	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 2.967 m η = 16.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.4**
N548/N549	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 2.6 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N550/N549	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.2	x: 0 m η = 31.9	x: 3.206 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.206 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.206 m η = 33.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 33.0**
N550/N551	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 7.3	x: 0 m η = 15.5	x: 2.9 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.3**
N552/N551	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 6.3	x: 0 m η = 61.6	x: 3.453 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.453 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.453 m η = 64.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 64.1**
N552/N553	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 12.5	x: 0 m η = 19.0	x: 3.2 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.9**
N539/N553	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 7.2	x: 0 m η = 83.1	x: 3.709 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 3.709 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 3.709 m η = 86.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 86.8**
N559/N560	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 20.1	x: 0 m η = 39.3	x: 1.4 m η = 17.7	x: 1.4 m η = 0.4	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.4 m η = 56.2	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 56.2**
N561/N560	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 62.0	x: 2.34 m η = 5.9	x: 2.34 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.34 m η = 70.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.9**
N561/N562	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 16.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.4	x: 1.7 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 47.3	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 47.3**
N563/N562	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 37.1	x: 2.531 m η = 2.1	x: 2.531 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.531 m η = 39.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 39.5**
N563/N564	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 9.8	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 1.8	x: 2 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2 m η = 33.4	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.4**
N565/N564	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 12.6	x: 0 m η = 28.0	x: 2.741 m η = 1.9	x: 2.741 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.741 m η = 30.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 30.6**
N565/N566	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 7.2	x: 0 m η = 20.3	x: 2.3 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	N.P.(3)	**CUMPLE η = 21.1**
N567/N566	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 6.4	x: 0 m η = 27.4	x: 2.967 m η = 1.6	x: 2.967 m η = 0.7	x: 2.967 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.967 m η = 29.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N567/N568	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 6.6	x: 0 m η = 12.7	x: 2.6 m η = 1.7	x: 2.6 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.0	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 13.0**
N569/N568	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.1	x: 0 m η = 42.6	x: 3.206 m η = 1.8	x: 3.206 m η = 0.6	x: 3.206 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.206 m η = 45.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 45.1**
N569/N570	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 9.6	x: 0 m η = 15.1	x: 2.9 m η = 2.2	x: 2.9 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 15.8**
N571/N570	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 8.1	x: 0 m η = 68.5	x: 3.453 m η = 2.3	x: 3.453 m η = 1.1	x: 3.453 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.453 m η = 72.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.453 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 72.4**
N571/N572	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 13.9	x: 0 m η = 24.3	x: 3.2 m η = 3.5	x: 3.2 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.2 m η = 26.3	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N573/N572	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 8.2	x: 0 m η = 89.1	x: 3.709 m η = 2.8	x: 3.709 m η = 0.4	x: 3.709 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.709 m η = 93.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 3.709 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 93.4**
N573/N558	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m η = 22.1	x: 0 m η = 60.3	x: 0 m η = 0.9	x: 3.5 m η = 2.5	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.5 m η = 62.3	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 62.3**
N574/N575	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.4 m η = 20.1	x: 0 m η = 39.3	x: 1.4 m η = 17.7	x: 1.4 m η = 0.4	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.4 m η = 56.2	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 56.2**
N576/N575	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.34 m η = 44.0	x: 0 m η = 62.0	x: 2.34 m η = 5.9	x: 2.34 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.34 m η = 70.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.9**
N576/N577	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.7 m η = 16.0	x: 0 m η = 42.4	x: 0 m η = 3.4	x: 1.7 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 47.3	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 47.3**
N578/N577	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.531 m η = 23.9	x: 0 m η = 37.1	x: 2.531 m η = 2.1	x: 2.531 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.531 m η = 39.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 39.5**
N578/N579	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2 m η = 9.8	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 1.8	x: 2 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2 m η = 33.4	η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.4**
N580/N579	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.741 m η = 12.6	x: 0 m η = 28.0	x: 2.741 m η = 1.9	x: 2.741 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.741 m η = 30.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 30.6**
N580/N581	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.3 m η = 7.2	x: 0 m η = 20.3	x: 2.3 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η < 0.1	N.P.[2]	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	N.P.[3]	**CUMPLE η = 21.1**
N582/N581	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.967 m η = 6.4	x: 0 m η = 27.4	x: 2.967 m η = 1.6	x: 2.967 m η = 0.7	x: 2.967 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.967 m η = 29.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 29.2**
N582/N583	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.6 m η = 6.6	x: 0 m η = 12.7	x: 2.6 m η = 1.7	x: 2.6 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.0	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 13.0**
N584/N583	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.206 m η = 6.1	x: 0 m η = 42.6	x: 3.206 m η = 1.8	x: 3.206 m η = 0.6	x: 3.206 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.206 m η = 45.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 45.1**
N584/N585	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.9 m η = 9.6	x: 0 m η = 15.1	x: 2.9 m η = 2.2	x: 2.9 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 15.8**
N586/N585	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.453 m η = 8.1	x: 0 m η = 68.5	x: 3.453 m η = 2.3	x: 3.453 m η = 1.1	x: 3.453 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.453 m η = 72.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 72.4**
N586/N587	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.2 m η = 13.9	x: 0 m η = 24.3	x: 3.2 m η = 3.5	x: 3.2 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.2 m η = 26.3	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.3**
N573/N587	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.709 m η = 8.2	x: 0 m η = 89.1	x: 3.709 m η = 2.8	x: 3.709 m η = 0.4	x: 3.709 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.709 m η = 93.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 93.4**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

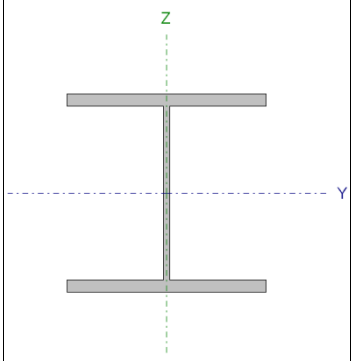
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[2] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[3] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[5] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Tabla 28 Comprobaciones CYPE - Diagonales y Montantes

5.3. PERFIL PILARES INTERMEDIOS

Barra de resistencia pésima: N44/N606

Perfil: HE 280 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_v^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N44	N606	6.500	131.40	19270.00	6595.00	143.70

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.17	2.00	1.00	0.25
L_K	1.086	13.000	6.500	1.600
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 29 Características barra N44/N606

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 1{,}21 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 131{,}40\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 265\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = 2363{,}27\ kN$$

- Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k\frac{E}{f_{yf}}\sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 23{,}24 \leq 169{,}50 \ \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 244\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 10{,}50\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 25{,}62\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 50{,}40\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 265\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}012 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N606, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 39{,}68\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 3316{,}29\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 131{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}074 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}158 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 246{,}47\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 3316{,}29\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 131{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 1560{,}87\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 131{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}47$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}489 \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}592 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2$.

- ${M_{Ed}}^{+}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{+} = 189{,}36\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q4 + 0{,}9 \cdot V(180°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- ${M_{Ed}}^{-}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{-} = 179{,}79\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 387{,}15\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 1534\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

Resistencia a pandeo lateral:

El momento flector resistente de cálculo ($M_{b,Rd}$) viene dado por:

$$M_{b,Rd}{}^{+} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}{}^{+} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{b,Rd}{}^{+} = 320{,}01\ kN \cdot m$$

$$M_{b,Rd}{}^{-} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}{}^{-} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{b,Rd}{}^{-} = 383{,}88\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 1534\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- χ_{LT} Factor de reducción por pandeo lateral

$$\chi_{LT}{}^{+} = 0{,}83$$

$$\chi_{LT}{}^{-} = 0{,}99$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}117$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 50{,}01\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 428{,}39\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = h \cdot t_w = 29{,}40\ cm^2$$

Siendo:

- h canto de la sección

$$h = 280\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 10{,}50\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 50{,}01 < 214{,}20 \ \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 50{,}01\ kN$
- $V_{c,Rd} = 428{,}39\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}489 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}717 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \cdot k_{y,LT} \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}462 \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N44, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q1 + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 0{,}75 \cdot N(R)2$.

Donde:

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 236{,}04\ kN$$

- $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$${M_{y,Ed}}^{+} = 161{,}61\ kN \cdot m \qquad {M_{z,Ed}}^{+} = 0\ \ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a compresión de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = 3316{,}29\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y}$ | $M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 387{,}15\ \ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 181{,}11\ \ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- A Área de la sección bruta

$$A = 131{,}40\ cm^2$$

- $W_{pl,y}$ | $W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z

$$W_{pl,y} = 1534\ \ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 717{,}60\ \ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- $k_y|\ k_z|\ k_{LT}$ Coeficientes de interacción

$$k_y = 1{,}12 \qquad k_z = 1 \qquad k_{LT} = 0{,}77$$

- $c_{m,y}|\ c_{m,z}|\ c_{m,,LT}$ Factores de momento flector uniforme equivalente

$$c_{m,y} = 1 \qquad c_{m,z} = 1 \qquad c_{m,,LT} = 1$$

- $\chi_y|\ \chi_z$ Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z

$$\chi_y = 0{,}47 \qquad \chi_z = 1$$

- χ_{LT} Coeficiente de reducción por pandeo lateral

$$\chi_{LT} = 0{,}83$$

- $\alpha_y|\ \alpha_z$ Factores dependientes de la clase de la sección

$$\alpha_y = 0{,}60 \qquad \alpha_z = 0{,}60$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todos los pilares intermedios.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N10/N605	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 2.9	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 54.2	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 11.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 62.8**
N605/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.9	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 16.3	x: 0 m η = 4.3	x: 3.1 m η = 7.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 3.1 m η = 0.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 19.6**
N12/N639	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 2.9	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 54.2	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 11.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 62.8**
N639/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.9	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 16.3	x: 0 m η = 4.3	x: 3.1 m η = 7.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 19.6**
N44/N606	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N606/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N46/N640	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N640/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N78/N607	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N607/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N80/N641	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N641/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N112/N608	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N608/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 5.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N114/N642	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N642/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 5.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N146/N609	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N609/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N148/N643	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N643/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N180/N610	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N610/N181	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N182/N644	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N644/N183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N214/N611	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N611/N215	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N216/N645	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N645/N217	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N248/N612	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N612/N249	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N250/N646	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N646/N251	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N282/N613	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N613/N283	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N284/N647	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N647/N285	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N316/N614	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N614/N317	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N318/N648	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N648/N319	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N350/N615	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N615/N351	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N352/N649	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N649/N353	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N384/N616	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N616/N385	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N386/N650	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N650/N387	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N418/N617	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N617/N419	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N420/N651	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N651/N421	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N452/N618	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N618/N453	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 5.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N454/N652	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N652/N455	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 5.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N486/N619	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N619/N487	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N488/N653	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N653/N489	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N520/N620	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N620/N521	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N522/N654	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 71.7**
N654/N523	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.0	x: 3.1 m η = 18.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.1 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 3.1 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 20.4**
N554/N621	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 2.9	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 54.2	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 11.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 8.9	η = 0.1	**CUMPLE η = 62.8**
N621/N555	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.9	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 16.3	x: 0 m η = 4.3	x: 3.1 m η = 7.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 3.1 m η = 2.6	η = 0.1	**CUMPLE η = 19.6**
N556/N655	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 2.9	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 54.2	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 11.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 5.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 62.8**
N655/N557	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 1.9	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 16.3	x: 0 m η = 4.3	x: 3.1 m η = 7.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 2.2	η = 0.1	**CUMPLE η = 19.6**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

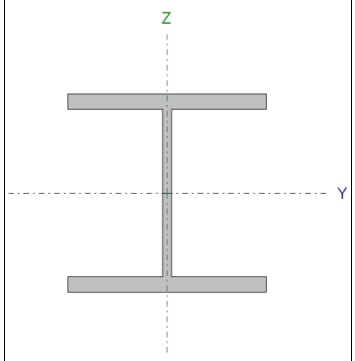
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Tabla 30 Comprobaciones CYPE - Pilares intermedios

5.4. PERFIL MÉNSULAS

Barra de resistencia pésima: N613/N630

Perfil: HE 160 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N613	N630	0.350	54.30	2492.00	889.20	31.24

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.350	0.350	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 31 Características barra N613/N630

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 0{,}10 \ \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 54{,}30\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{{L_P}^2} \rightarrow \quad N_{cr} = 150446{,}61\ kN$$

Siendo:

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ Mpa$$

- I_{min} Momento de inercia mínimo de la sección bruta

$$I_{min} = 889{,}20\ cm^4$$

- L_P Longitud de pandeo

$$L_p = 0{,}350\ m$$

- <u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u>

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 16{,}75 \leq 164{,}47$$ ✓

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 134\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 8\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 10{,}72\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 20{,}80\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 275\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}010 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 14{,}86\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 1422{,}14\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 54{,}30\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}010 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q2$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 14{,}86\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 1422{,}14\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 54{,}30\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

Resistencia a pandeo:

Para esbelteces $\lambda \leq 0{,}2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}591 \checkmark$$

Para flexión positiva:

- $M_{Ed}{}^{+}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{Ed}{}^{+} = 0\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N613, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q1$.

- $M_{Ed}{}^{-}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{Ed}{}^{-} = 54{,}79\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 92{,}71\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 354\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}809 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N613, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q1$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 156{,}65\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 193{,}55\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = h \cdot t_w = 12{,}80\ cm^2$$

Siendo:

- h canto de la sección

$$h = 160\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 8\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- <u>Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</u>

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 156{,}65 < 96{,}77$$

Donde:

- $V_{Ed} = 156{,}65\ kN$
- $V_{c,Rd} = 193{,}55\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}601 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}601 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}365 \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N613, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q2$.

Donde:

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 14{,}86\ kN$$

- $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{-} = 54{,}79\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{+} = 0\ \ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a compresión de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = 1422{,}14\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y}$ | $M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 92{,}71\ \ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 44{,}52\ \ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- A Área de la sección bruta

$$A = 54{,}30\ cm^2$$

- $W_{pl,y}$| $W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z

$$W_{pl,y} = 354\ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 170\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- k_y| k_z Coeficientes de interacción

$$k_y = 1 \qquad k_z = 1$$

- $c_{m,y}$| $c_{m,z}$ Factores de momento flector uniforme equivalente

$$c_{m,y} = 1 \qquad c_{m,z} = 1$$

- χ_y| χ_z Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z

$$\chi_y = 1 \qquad \chi_z = 1$$

- α_y| α_z Factores dependientes de la clase de la sección

$$\alpha_y = 0{,}60 \qquad \alpha_z = 0{,}60$$

- <u>Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</u>

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{V,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{V,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}637 \ \checkmark$$

Ya que el esfuerzo cortante solicitante (V_{Ed}) es superior al 50% del esfuerzo cortante resistente ($N_{V,Rd}$), es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y axil.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 156{,}65 < 96{,}77$$

Donde:

- $V_{Ed} = 156{,}65\ kN$
- $V_{c,Rd} = 193{,}55\ kN$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N613, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot Q2$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Rd} = 14{,}86\ kN$$

- $M_{y,Ed} | M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{-} = 54{,}79\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{+} = 0\ \ kN \cdot m$$

El axil resistente de cálculo reducido ($N_{V,Rd}$), viene dado por:

$$N_{V,Rd} = A \cdot (1 - \rho_N) \cdot f_{yd} \leq N_{c,Rd} \quad \rightarrow \quad N_{V,Rd} = 1314{,}67\ kN$$

Donde:

- ρ_N Coeficiente de reducción ponderado por interacción de esfuerzos

$$\rho_N = S_w \cdot \rho_{yy} + S_f \cdot \rho_{zz} \quad \rightarrow \quad \rho_N = 0{,}08$$

Siendo:

- S_w Relación entre el área bruta del alma y el área bruta de la selección

$$S_w = 0{,}197$$

- S_f Relación entre el área bruta el ala y el área bruta de la selección

$$S_f = 0{,}803$$

Los momentos flectores resistentes de cálculo reducido $M_{V,Rd,y}$ y $M_{V,Rd,z}$ vienen dados por:

$$M_{V,Rd,y} = \left(W_{pl,y} - \frac{\rho_{yy} \cdot A_{V,z}^2}{4 \cdot t_w}\right) \cdot f_{yd} \leq M_{c,Rd,y} \quad \rightarrow \quad M_{V,Rd,y}{}^{-} = 87{,}58\ kN \cdot m$$

$$M_{V,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot (1 - \rho_{zz}) \cdot f_{yd} \leq M_{c,Rd,z} \quad \rightarrow \quad M_{V,Rd,z}{}^{+} = 44{,}52\ kN \cdot m$$

Donde:

- ρ_{yy}| ρ_{zz} Coeficientes de reducción por interacción de esfuerzos

$$\rho_{yy} = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed,z}}{V_{pl,Rd,z}} - 1\right)^2 \rightarrow \rho_{yy} = 0{,}38$$

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{pl,Rd,y}}{2} \rightarrow \rho_{zz} = 0$$

Siendo:

- $V_{Ed,y}$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed,y} = 0\ kN$$

- $V_{Ed,z}$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed,z} = 156{,}65\ kN$$

- $V_{pl,Rd,y}$ Esfuerzo cortante plástico resistente de cálculo

$$V_{pl,Rd,y} = 658{,}98\ kN$$

- $V_{pl,Rd,z}$ Esfuerzo cortante plástico resistente de cálculo

$$V_{pl,Rd,z} = 193{,}55\ kN$$

- $A_{V,z}^2$ Áreas transversales a cortante

$$A_{V,z}^2 = 12{,}80\ cm^2$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 8\ mm$$

- $W_{pl,y}$| $W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos

$$W_{pl,y} = 354\ \ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 170\ \ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- $N_{c,Rd}$ Axil resistente de cálculo

$$N_{c,Rd} = 1422{,}14\ kN$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las ménsulas que se encuentran en la nave.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N613/N630	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N605/N622	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N606/N623	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N607/N624	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N608/N625	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N609/N626	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N610/N627	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N611/N628	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N612/N629	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N614/N631	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N615/N632	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N616/N633	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N617/N634	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N618/N635	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N619/N636	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N620/N637	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N621/N638	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N663/N646	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0.35 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.35 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.35 m η = 62.6	N.P.(3)	x: 0.35 m η = 60.1	x: 0.35 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N656/N639	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0.35 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.35 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.35 m η = 62.6	N.P.(3)	x: 0.35 m η = 60.1	x: 0.35 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N657/N640	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0.35 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.35 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.35 m η = 62.6	N.P.(3)	x: 0.35 m η = 60.1	x: 0.35 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**
N658/N641	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.0	x: 0.35 m η = 59.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.35 m η = 80.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.35 m η = 62.6	N.P.(3)	x: 0.35 m η = 60.1	x: 0.35 m η = 63.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 80.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N659/N642	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N660/N643	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N661/N644	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N662/N645	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N664/N647	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N665/N648	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N666/N649	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N667/N650	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N668/N651	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N669/N652	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N670/N653	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N671/N654	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**
N672/N655	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.175 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.35 m $\eta = 80.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.35 m $\eta = 62.6$	N.P.(3)	x: 0.35 m $\eta = 60.1$	x: 0.35 m $\eta = 63.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE $\eta = 80.9$**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Tabla 32 Comprobaciones CYPE - Ménsulas

6. PÓRTICOS EXTERIORES

Los pórticos exteriores son diferentes que los pórticos intermedios, ya que si fueran iguales que los intermedios los pilares trabajarían a flexión en su eje débil debido a la acción del viento.

En los pórticos exteriores, el viento será soportado por pilares de contraviento. Estos pilares van desde la cimentación hasta el dintel, y en el caso de esta nave se dispondrán 4 pilares de contraviento por fachada.

Los pórticos exteriores se diseñan sin cercha y de menor perfil ya que deben aguantar la mitad de carga que los intermedios.

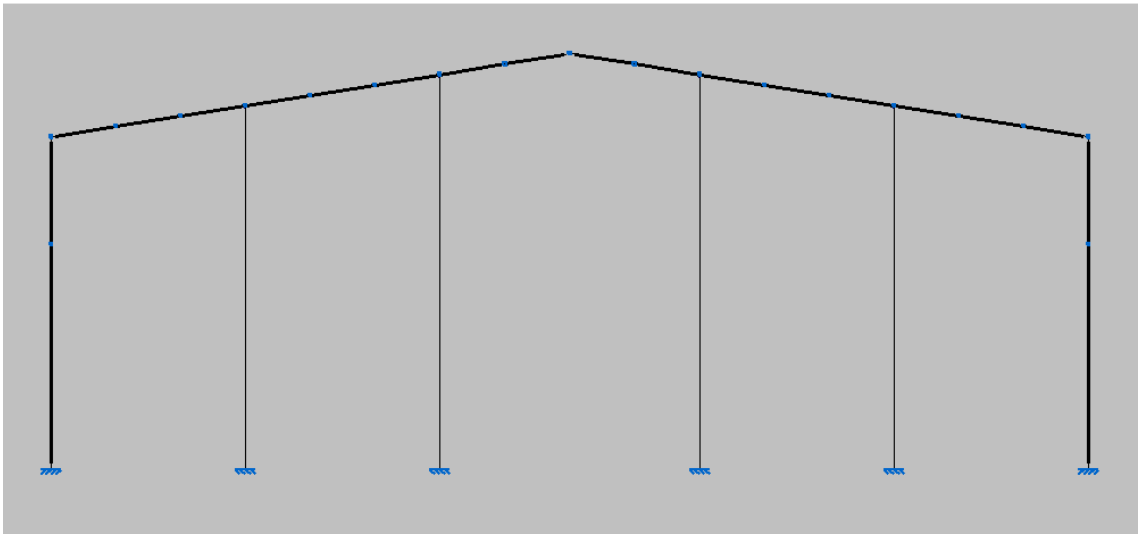


Figura 15 Pórtico Exterior

6.1. CALCULO DE CARGAS EN EL DINTEL

Las acciones que actúan sobre el dintel son las acciones permanentes y las acciones variables de nieve y viento.

Se calculan las cargas lineales en el dintel del pórtico exterior.

- Cargas permanentes.

Peso del panel sándwich = 0,12 kN/m^2.

$$q_{lineal} = P_{panel} \cdot \frac{D_p}{2}$$

$$q_{lineal} = 0{,}12 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = 0{,}6\ \frac{kN}{m}$$

- Nieve.

Carga de nieve: q_n=0,7 kN/m^2.

$$q_{lineal} = q_n \cdot \frac{D_p}{2}$$

$$q_{lineal} = 0{,}7 \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = 1{,}75\ \frac{kN}{m}$$

- Viento.

Para obtener las cargas debidas al viento en el dintel, se halla una carga promedio para cada faldón.

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45° (0°).**

Zona	F	G	H	I	J
Área (m^2)	14,4	187,2	1134	1134	216

Tabla 33 Área según zonas

Zona	F	G	H	I	J
C_{p1}	-1,38	-1,04	-0,48	-0,52	-0,29
C_{p2}	0,08	0,08	0,08	-0,35	-0,35

Tabla 34 Cp según zonas

Faldón izquierdo ➔ Zonas F, G, H.

Por tanto:

$$C_p = \frac{F \cdot C_{pF} + G \cdot C_{pG} + H \cdot C_{pH}}{F + G + H}$$

Faldón derecho ➔ Zonas I, J.

Por tanto:

$$C_p = \frac{I \cdot C_{pI} + J \cdot C_{pJ}}{I + J}$$

- **Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 135° (90°).**

Zona	F	G	H	I
Área (m^2)	14,4	21,6	180	1134

Tabla 35 Área según zonas.

Zona	F	G	H	I
C_p	-1,48	-1,3	-0,66	-0,56

Tabla 36 Cp según zonas.

Faldón izquierdo = Faldón derecho ➔ Zonas F, G, H, I.

Por tanto:

$$C_p = \frac{F \cdot C_{pF} + G \cdot C_{pG} + H \cdot C_{pH} + I \cdot C_{pI}}{F + G + H + I}$$

Una vez hallados los Cp para cada faldón, se obtienen las cagas de presión estática.

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

Viento	Faldón izquierdo	Faldón derecho
V01	-0,58	-0,48
V02	0,08	-0,35
V90	-0,60	-0,60

Tabla 37 Cargas presiones estáticas para cada faldón (kN/m^2).

V01

Faldón izquierdo

$$q_{lineal} = q_e \cdot \frac{D_p}{2}$$

$$q_{lineal} = -0{,}58\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = -1{,}45\ \frac{kN}{m}$$

Faldón derecho

$$q_{lineal} = -0{,}48\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = -1{,}2\ \frac{kN}{m}$$

V02

Faldón izquierdo

$$q_{lineal} = 0{,}08\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = 0{,}2\ \frac{kN}{m}$$

Faldón derecho

$$q_{lineal} = -0{,}35\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = -0{,}88\ \frac{kN}{m}$$

V90

Faldón izquierdo = Faldón derecho

$$q_{lineal} = -0{,}60\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{5\ m}{2} = -1{,}5\ \frac{kN}{m}$$

6.2. CÁLCULO DE CARGAS EN PILARES

Las acciones que afectan a los contravientos del pórtico exterior son las acciones variables de viento.

Se calculan las cargas lineales en los pilares del pórtico hastial.

$$q_{lineal} = q_e \cdot Distancia\ entre\ pilares\ de\ contraviento$$

	ABC	D	E
Viento 0°	----	0,71	-0,34
Viento 90°	-0,76	----	----

Tabla 38 Presión estática qe (kN/m^2)

Zona ABC:

$$q_{ABC} = -0{,}76\ \frac{kN}{m^2} \cdot 5{,}7\ m = -4{,}35\ \frac{kN}{m}$$

7. PERFILES PÓRTICO EXTERIOR

En el siguiente apartado se va comprobar que el perfil elegido para las distintas barras del pórtico exterior cumple con lo establecido según el Documento Básico SE-A del CTE.

Primero se aplicarán a la barra pésima las distintas comprobaciones que debe cumplir y, después, se expondrán los resultados obtenidos para todas las barras mediante CYPE.

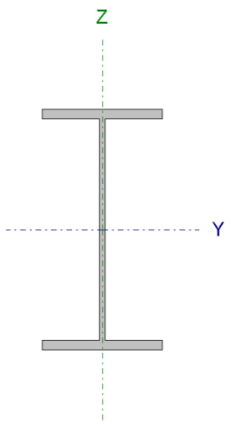
El pórtico exterior consta de:

- Dintel
- Pilares
- Contravientos

7.1. PERFIL DEL DINTEL

Barra de resistencia pésima: N685/N5

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N685	N5	1.899	28.50	1943.00	142.40	6.98

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.899	1.899	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 39 Características barra N685/N5

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 0{,}98 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 2$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 28{,}50\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{{L_P}^2} \rightarrow \quad N_{cr} = 818{,}56\ kN$$

Siendo:

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ Mpa$$

- I_{min} Momento de inercia mínimo de la sección bruta

$$I_{min} = 142{,}40\ cm^4$$

- L_P Longitud de pandeo

$$L_p = 1{,}899\ m$$

- Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 32{,}68 \leq 251{,}55 \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 183\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 5{,}60\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 10{,}25\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 8{,}50\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 275\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}134 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 100.08\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 746{,}43\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 28{,}50\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}087 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}143 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N685, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(90°)H1 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 65{,}07\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 746{,}43\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 2$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 28{,}50\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 455{,}86\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 28{,}50\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}61$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}738 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- ${M_{Ed}}^{+}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{+} = 44{,}66\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(90°)H1$.

- ${M_{Ed}}^{-}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{-} = 30{,}05\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 57{,}78\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 220{,}60\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}105 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N685, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(180°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 17{,}76\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 169{,}36\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = h \cdot t_w = 11{,}20\ cm^2$$

Siendo:

- h canto de la sección

$$h = 200\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 5{,}60\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 17{,}76 < 84{,}68 \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 17{,}76\ kN$
- $V_{c,Rd} = 169{,}36\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}905 \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}673 \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

Donde:

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 96{,}02\ kN$$

- $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{+} = 42{,}66\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{+} = 0{,}44\ \ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a tracción

$$N_{pl,Rd} = 746{,}43\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y}$ | $M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 57{,}78\ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 11{,}68\ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- $M_{ef,Ed}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed} = 36{,}72\ kN \cdot m$$

Siendo:

- $W_{y,com}$ Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y

$$W_{y,com} = 220{,}60\ cm^3$$

- $\sigma_{com,Ed}$ Tensión combinada en la fibra extrema comprimida

$$\sigma_{com,Ed} = 166{,}44\ MPa$$

- $M_{b,Rd,y}$ Momento flector resistente de cálculo

$$M_{b,Rd,y} = 57{,}78\ kN \cdot m$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las barras de ambos dinteles situados en los pórticos exteriores.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N2/N679	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 47.2	x: 1.899 m η = 9.7	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 49.4**
N679/N677	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 24.5	x: 0.19 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.1	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.899 m η < 0.1	**CUMPLE η = 32.9**
N677/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.2	x: 1.899 m η = 23.4	x: 1.899 m η = 9.1	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.898 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 29.5**
N6/N681	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 9.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 38.2**
N681/N683	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.1	x: 1.899 m η = 23.0	x: 0.76 m η = 4.2	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 34.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	**CUMPLE η = 34.7**
N683/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 15.0	x: 1.899 m η = 45.5	x: 1.899 m η = 3.5	x: 1.899 m η = 5.8	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 57.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 2.2	x: 1.898 m η < 0.1	**CUMPLE η = 57.1**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N7/N685	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 45.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 12.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.6	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 61.6**
N685/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.3	x: 1.899 m η = 73.8	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 10.5	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 90.5	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 3.2	x: 1.898 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.5**
N4/N695	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 47.2	x: 1.899 m η = 9.7	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 49.4**
N695/N693	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 24.5	x: 0.19 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.1	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 0.8	x: 1.899 m η < 0.1	**CUMPLE η = 32.9**
N693/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.2	x: 1.899 m η = 23.4	x: 1.899 m η = 9.1	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.898 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 1.0	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 29.5**
N8/N691	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 9.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 38.2**
N691/N689	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.1	x: 1.899 m η = 23.0	x: 0.76 m η = 4.2	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 34.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 0.9	x: 0 m η < 0.1	**CUMPLE η = 34.7**
N689/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 15.0	x: 1.899 m η = 45.5	x: 1.899 m η = 3.5	x: 1.899 m η = 5.8	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 57.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.898 m η < 0.1	**CUMPLE η = 57.1**
N9/N687	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 45.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 12.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.6	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 61.6**
N687/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.3	x: 1.899 m η = 73.8	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 10.5	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 90.5	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 3.2	x: 1.898 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.5**
N589/N680	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 47.2	x: 1.899 m η = 9.7	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 49.4**
N680/N678	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 24.5	x: 0.19 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.1	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 0.3	x: 1.899 m η = 0.1	**CUMPLE η = 32.9**
N678/N593	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.2	x: 1.899 m η = 23.4	x: 1.899 m η = 9.1	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.898 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 1.1	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 29.5**
N593/N682	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 9.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 38.2**
N682/N684	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.1	x: 1.899 m η = 23.0	x: 0.76 m η = 4.2	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 34.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 2.6	x: 1.899 m η = 0.1	**CUMPLE η = 34.7**
N684/N594	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 15.0	x: 1.899 m η = 45.5	x: 1.899 m η = 3.5	x: 1.899 m η = 5.8	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 57.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.899 m η = 3.6	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 57.1**
N594/N686	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 45.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 12.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.6	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.899 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 61.6**
N686/N592	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.3	x: 1.899 m η = 73.8	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 10.5	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 90.5	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.899 m η = 3.5	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 90.5**
N591/N696	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 47.2	x: 1.899 m η = 9.7	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 49.4**
N696/N694	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 24.5	x: 0.19 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.1	x: 1.899 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 1.8	x: 1.899 m η = 0.1	**CUMPLE η = 32.9**
N694/N595	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.2	x: 1.899 m η = 23.4	x: 1.899 m η = 9.1	x: 1.899 m η = 5.0	x: 1.898 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.899 m η = 2.0	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 29.5**
N595/N692	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 9.8	x: 1.899 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 38.2**
N692/N690	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 9.3	x: 0 m η = 15.1	x: 1.899 m η = 23.0	x: 0.76 m η = 4.2	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 34.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 34.7**
N690/N596	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 9.4	x: 0 m η = 15.0	x: 1.899 m η = 45.5	x: 1.899 m η = 3.5	x: 1.899 m η = 5.8	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 57.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 57.1**
N596/N688	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.899 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 45.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 12.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.6	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.899 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 61.6**
N688/N592	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.898 m η = 13.4	x: 0 m η = 14.3	x: 1.899 m η = 73.8	x: 1.899 m η = 4.0	x: 0 m η = 10.5	x: 1.898 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.899 m η = 90.5	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.899 m η = 3.5	x: 1.898 m η = 0.1	**CUMPLE η = 90.5**

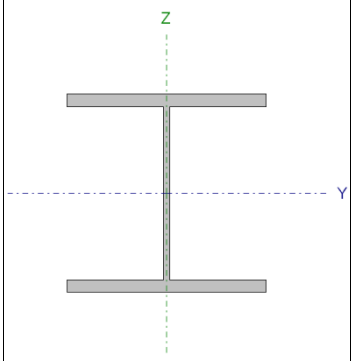
Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Tabla 40 Comprobaciones CYPE – Dintel

7.2. PERFIL PILARES ESQUINA

Barra de resistencia pésima: N1/N673

Perfil: HE 260 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N1	N673	6.500	118.40	14920.00	5135.00	123.80

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.17	2.00	1.00	0.25
L_K	1.086	13.000	6.500	1.600
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 41 Características barra N1/N673

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 1{,}31 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 118{,}40\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 265\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = 1829{,}79\ kN$$

- Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k\frac{E}{f_{yf}}\sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 22{,}50 \leq 167{,}18 \ \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 225\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 10\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 22{,}50\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 45{,}50\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 265\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}014 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N673, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(90°)H1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 40{,}78\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 2988{,}19\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 118{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}060 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}143 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 180{,}73\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 2988{,}19\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 118{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

Resistencia a pandeo:

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 1264{,}04\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 118{,}40\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}42$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}329 \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}383 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2$.

- ${M_{Ed}}^{+}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{+} = 101{,}02\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(180°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- ${M_{Ed}}^{-}$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^{-} = 106{,}47\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 323{,}80\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 1283\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

Resistencia a pandeo lateral:

El momento flector resistente de cálculo ($M_{b,Rd}$) viene dado por:

$$M_{b,Rd}{}^{+} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}{}^{+} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{b,Rd}{}^{+} = 264{,}02\ kN \cdot m$$

$$M_{b,Rd}{}^{-} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}{}^{-} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{b,Rd}{}^{-} = 319{,}89\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 1283\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- χ_{LT} Factor de reducción por pandeo lateral

$$\chi_{LT}{}^{+} = 0{,}82$$

$$\chi_{LT}{}^{-} = 0{,}99$$

- <u>Resistencia a corte Z</u>

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}067 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(90°)H1 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 25{,}28\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 378{,}85\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = h \cdot t_w = 26\ cm^2$$

Siendo:

- h canto de la sección

$$h = 260\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 10\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 25{,}28 < 189{,}43 \ \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 25{,}28\ kN$
- $V_{c,Rd} = 378{,}85\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}592 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}697 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \cdot k_{y,LT} \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}581 \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2$.

Donde:

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 176{,}88\ kN$$

- $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{+} = 100{,}41\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{-} = 33{,}91\ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a compresión de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = 2988{,}19\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y}$ | $M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 323{,}80\ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 151{,}98\ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- A Área de la sección bruta

$$A = 118{,}40\ cm^2$$

- $W_{pl,y}|\ W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z

$$W_{pl,y} = 1283\ \ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 602{,}20\ \ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

- $k_y|\ k_z|\ k_{LT}$ Coeficientes de interacción

$$k_y = 1{,}11 \qquad k_z = 1 \qquad k_{LT} = 0{,}79$$

- $c_{m,y}|\ c_{m,z}|\ c_{m,,LT}$ Factores de momento flector uniforme equivalente

$$c_{m,y} = 1 \qquad c_{m,z} = 1 \qquad c_{m,,LT} = 1$$

- $\chi_y|\ \chi_z$ Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z

$$\chi_y = 0{,}42 \qquad \chi_z = 1$$

- χ_{LT} Coeficiente de reducción por pandeo lateral

$$\chi_{LT} = 0{,}82$$

- $\alpha_y|\ \alpha_z$ Factores dependientes de la clase de la sección

$$\alpha_y = 0{,}60 \qquad \alpha_z = 0{,}60$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para los pilares esquina.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N673	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 38.3	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 69.7**
N673/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 3.1 m η = 9.0	x: 0 m η = 4.6	x: 3.1 m η = 4.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 11.0	η < 0.1	η = 1.9	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 11.0**
N3/N675	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 38.3	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 69.7**
N675/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 3.1 m η = 9.0	x: 0 m η = 4.6	x: 3.1 m η = 4.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 11.0	η < 0.1	η = 1.9	x: 3.1 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 11.0**
N588/N674	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 38.3	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 69.7**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N674/N589	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 3.1 m η = 9.0	x: 0 m η = 4.6	x: 3.1 m η = 4.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 11.0	η < 0.1	η = 1.9	x: 3.1 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 11.0**
N590/N676	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.5 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 38.3	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 69.7**
N676/N591	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 3.1 m η = 9.0	x: 0 m η = 4.6	x: 3.1 m η = 4.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 11.0	η < 0.1	η = 1.9	x: 3.1 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.2	**CUMPLE η = 11.0**

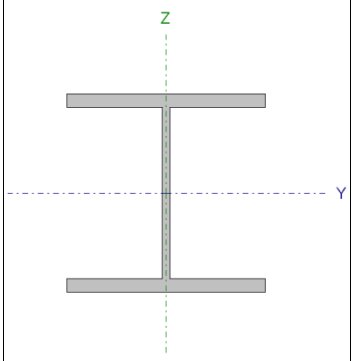
Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Tabla 42 Comprobaciones CYPE - Pilares esquina

7.3. PERFIL PILAR DE CONTRAVIENTO

Barra de resistencia pésima: N600/N594

Perfil: HE 220 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N600	N594	11.400	91.00	8091.00	2843.00	76.57

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.14	0.70	0.00	0.00
L_K	1.596	7.980	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 43 Características barra N600/N594

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras comprimidas debe ser menor que 2.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda = 0{,}97 \checkmark$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 91\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = 2633{,}39\ kN$$

- Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \quad \rightarrow \quad 19{,}79 \leq 163{,}18 \checkmark$$

Donde:

- h_w Altura del alma

$$h_w = 188\ mm$$

- t_w Espesor del alma

$$t_w = 9{,}50\ mm$$

- A_w Área del alma

$$A_w = 17{,}86\ cm^2$$

- $A_{fc,ef}$ Área reducida del ala comprimida

$$A_{fc,ef} = 35{,}20\ cm^2$$

- k Coeficiente que depende de la clase de la sección

$$k = 0{,}30$$

- E Módulo de elasticidad

$$E = 210000\ MPa$$

- f_{yf} Límite elástico del acero del ala comprimida

$$f_{yf} = f_y = 275\ MPa$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}010 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N594, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(270°)H1$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 24{,}79\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 2383{,}33\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 91\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a compresión

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}026 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}042 \ \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N600, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 0{,}9 \cdot V(0°)H2 + 1{,}5 \cdot N(EI)$.

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 61{,}74\ kN$$

La resistencia de cálculo a compresión ($N_{c,Rd}$) viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{c,Rd} = 2383{,}33\ kN$$

Donde:

- Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección

$$Clase\ 1$$

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 91\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

Resistencia a pandeo:

La resistencia de cálculo a pandeo ($N_{b,Rd}$) en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{b,Rd} = 1461{,}14\ kN$$

Donde:

- A Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3

$$A = 91\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- χ Coeficiente de reducción por pandeo (tablas 6.2 y 6.3 del CTE DB SE-A)

$$\chi = 0{,}61$$

- Resistencia a flexión eje Y

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}693$$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N600, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(270°)H1 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- ${M_{Ed}}^+$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$${M_{Ed}}^+ = 129{,}36\ kN \cdot m$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N600, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H1$.

- ${M_{Ed}}^-$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo

$$M_{Ed}{}^{-} = 150{,}09\ kN \cdot m$$

El momento flector resistente de cálculo ($M_{c,Rd}$) viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad M_{c,Rd} = 216{,}60\ kN \cdot m$$

Donde:

- $W_{pl,y}$ Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra de mayor tensión

$$W_{pl,y} = 827\ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a corte Z

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}184 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N600, para la combinación de acciones $0{,}8 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H1$.

- V_{Ed} Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo

$$V_{Ed} = 58{,}15\ kN$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo ($V_{c,Rd}$) viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \rightarrow \quad V_{c,Rd} = 316{,}03\ kN$$

Donde:

- A_V Área transversal a cortante

$$A_V = h \cdot t_w = 20{,}90\ cm^2$$

Siendo:

- h canto de la sección

$$h = 220\ mm$$

- t_w espesor del alma

$$t_w = 9{,}50\ mm$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo (V_{Ed}) no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante ($V_{c,Rd}$).

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \rightarrow \quad 58{,}15 < 158{,}02 \ \checkmark$$

Donde:

- $V_{Ed} = 58{,}15\ kN$
- $V_{c,Rd} = 316{,}03\ kN$

- Resistencia a flexión y axil combinados

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}803 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}792 \ \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}542 \ \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N600, para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(180°)H2$.

Donde:

- $N_{c,Ed}$ Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo

$$N_{c,Ed} = 46{,}94\ kN$$

- $M_{y,Ed} | M_{z,Ed}$ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z

$$M_{y,Ed}{}^{-} = 147{,}69\ kN \cdot m \qquad M_{z,Ed}{}^{-} = 10{,}44\ \ kN \cdot m$$

- $N_{pl,Rd}$ Resistencia a compresión de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = 1383{,}33\ kN$$

- $M_{pl,Rd,y} | M_{pl,Rd,z}$ Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas respecto a los ejes Y y Z

$$M_{pl,Rd,y} = 216{,}60\ \ kN \cdot m \qquad M_{pl,Rd,z} = 103{,}16\ \ kN \cdot m$$

Resistencia a pandeo:

- A Área de la sección bruta

$$A = 91\ cm^2$$

- $W_{pl,y} | W_{pl,z}$ Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z

$$W_{pl,y} = 827\ \ cm^3 \qquad W_{pl,z} = 393{,}90\ \ cm^3$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

- $k_y | k_z$ Coeficientes de interacción

$$k_y = 1{,}02 \qquad k_z = 1$$

- $c_{m,y}|\ c_{m,z}$ Factores de momento flector uniforme equivalente

$$c_{m,y} = 1 \qquad c_{m,z} = 1$$

- $\chi_y|\ \chi_z$ Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z

$$\chi_y = 0{,}61 \qquad \chi_z = 0{,}93$$

- χ_{LT} Coeficiente de reducción por pandeo lateral

$$\chi_{LT} = 0{,}83$$

- $\alpha_y|\ \alpha_z$ Factores dependientes de la clase de la sección

$$\alpha_y = 0{,}60 \qquad \alpha_z = 0{,}60$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todos los pilares de contraviento.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N598/N593	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 10.5 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 59.3	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 17.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 70.1**
N597/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 10.5 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 59.3	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 17.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 70.1**
N600/N594	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 11.4 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 69.3	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 18.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 80.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 80.3**
N599/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 11.4 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 69.3	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 18.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 80.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 80.3**
N602/N596	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 11.4 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 69.3	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 18.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 80.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 80.3**
N601/N9	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 11.4 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 69.3	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 18.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 80.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 80.3**
N604/N595	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 10.5 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 59.3	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 17.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 70.1**
N603/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 10.5 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 59.3	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 17.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 70.1**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Tabla 44 Comprobaciones CYPE - Pilares contraviento

8. ARRIOSTRAMIENTOS

En el siguiente apartado se va comprobar que el perfil elegido para las distintas barras del arriostramiento de cubierta y de fachada, cumple con lo establecido según el Documento Básico SE-A del CTE.

Entre el pórtico exterior y el pórtico intermedio se introduce una nueva estructura que está diseñada para que trabaje únicamente a tracción. Esta estructura nueva se dispone en los planos de los faldones cuya misión es completar una viga de contraviento en celosía en la cual los cordones son las cabezas de las vigas principales de los pórticos transversales, y los montantes, las propias correas de la nave reforzadas adecuadamente.

Esta viga contraviento acompañada de los entramados laterales forma una sistema estable para resistir las cargas longitudinales e impedir los desplazamientos, también longitudinales, de la nave, inmovilizando además en las secciones arriostradas las cabezas de las vigas o los cordones superiores de las celosías de los pórticos.

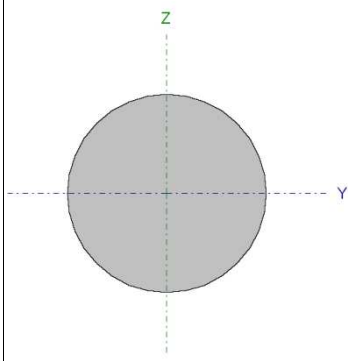
Primero se aplicarán a la barra pésima las distintas comprobaciones que debe cumplir y, después, se expondrán los resultados obtenidos para todas las barras mediante CYPE.

8.1. ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA

Se ha elegido un perfil redondo de 22 mm de diámetro para el arriostramiento de cubierta.

Barra de resistencia pésima: N555/N593.

Perfil: REDONDO 22
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_v^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N555	N593	7.580	3.80	1.15	1.15	2.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 45 Características barra N555/N593

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda < 0{,}01 \ \checkmark$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 3{,}80\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 265\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \infty$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}935 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 89{,}70\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 95{,}94\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 3{,}80\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 252{,}38\ MPa$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las barras del arriostramiento de cubierta.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N555/N593	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 93.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 93.5**
N589/N564	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 79.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 79.8**
N564/N594	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 55.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 55.4**
N593/N570	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 44.7**
N570/N592	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 4.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 4.2**
N594/N558	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 3.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 3.8**
N557/N595	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 93.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 93.5**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N591/N579	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 79.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 79.8**
N579/N596	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 55.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 55.4**
N585/N592	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 4.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 4.2**
N596/N558	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 3.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 3.8**
N595/N585	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 44.7**
N2/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 79.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 79.8**
N11/N6	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 93.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 93.5**
N6/N26	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 44.7**
N20/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 55.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 55.4**
N7/N14	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 3.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 3.8**
N26/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 4.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 4.2**
N13/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 93.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 93.5**
N4/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 79.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 79.8**
N35/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 55.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 55.4**
N8/N41	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 44.7**
N9/N14	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 3.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 3.8**
N41/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 4.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 4.2**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

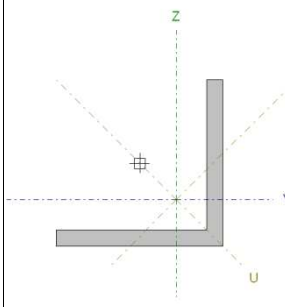
Tabla 46 Comprobaciones CYPE - Cruces San Andrés cubierta

8.2. ARRIOSTRAMIENTO DE FACHADA

Se ha elegido un perfil angular o “en L” 60x60x6 mm para el arriostramiento de fachada.

Barra de resistencia pésima: N10/N673.

Perfil: L 60 x 60 x 6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_v (1) (cm^4)	I_z (1) (cm^4)	I_{vz} (4) (cm^4)	I_t (2) (cm^4)	y_a (3) (mm)	z_a (3) (mm)	α (5) (grados)
N10	N673	8.201	6.91	22.79	22.79	13.41	0.82	13.10	-13.10	-45.0

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad
(4) Producto de inercia
(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Tabla 47 Características barra N10/N673

- Limitación de esbeltez

La esbeltez reducida (λ) de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \rightarrow \quad \lambda < 0{,}01 \ \checkmark$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 6{,}91\ cm^2$$

- f_y Límite elástico del acero

$$f_y = 275\ MPa$$

- N_{cr} Axil crítico de pandeo elástico

$$N_{cr} = \infty$$

- Resistencia a tracción

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \rightarrow \quad \eta = 0{,}765 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1{,}35 \cdot PP + 1{,}5 \cdot V(0°)H2 + 0{,}75 \cdot N(EI)$.

- $N_{t,Ed}$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo

$$N_{t,Ed} = 138{,}42\ kN$$

La resistencia de cálculo a tracción ($N_{t,Rd}$) viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \rightarrow \quad N_{t,Rd} = 180{,}98\ kN$$

Donde:

- A Área bruta de la sección transversal de la barra

$$A = 6{,}91\ cm^2$$

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} = 261{,}90\ MPa$$

A continuación se detalla en la siguiente tabla los resultados obtenidos para todas las barras del arriostramiento de fachada.

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N605/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.8**
N1/N605	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 58.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 58.2**
N10/N673	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 76.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 76.5**
N673/N11	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 36.8**
N621/N589	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.8**
N588/N621	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 58.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 58.2**
N554/N674	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 76.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 76.5**
N674/N555	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 36.8**
N675/N13	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 36.8**
N12/N675	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 76.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 76.5**
N3/N639	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 58.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 58.2**
N639/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.8**
N590/N655	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 58.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 58.2**
N655/N591	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.8**
N676/N557	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 36.8**
N556/N676	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 76.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 76.5**

Tabla 48 Comprobaciones CYPE - Cruces San Andrés fachada

9. PLACAS BASE

Tras calcular la estructura y comprobar que todas las barras cumplen las correspondientes comprobaciones, se procede al dimensionado y cálculo de las placas base que unen la propia estructura con los elementos de cimentación.

Los cálculos se desarrollarán siguiendo el CTE Documento Básico SE-A.

La base de una columna es el elemento de transición entre el soporte y la cimentación. Puesto que las tensiones en el acero S275 que se va utilizar pueden alcanzar valores de 25,48 kN/cm^2, y en el hormigón, material que suele constituir la cimentación, en este caso, HA-25, tiene una resistencia de 2,45 kN/cm^2, es necesario que el elemento de transición aumente las secciones a fin de disminuir las tensiones a los límites requeridos.

El tipo de apoyo es empotrado, que impide el giro y el desplazamiento en cualquier dirección.

Se van a dimensionar y comprobar 4 tipos de placa base en la nave:

- Para los pilares de los pórticos intermedios (A1).
- Para los pilares de los pórticos intermedios 2 y 18 (A2).
- Para los pilares de las esquinas.
- Para los pilares de contraviento.

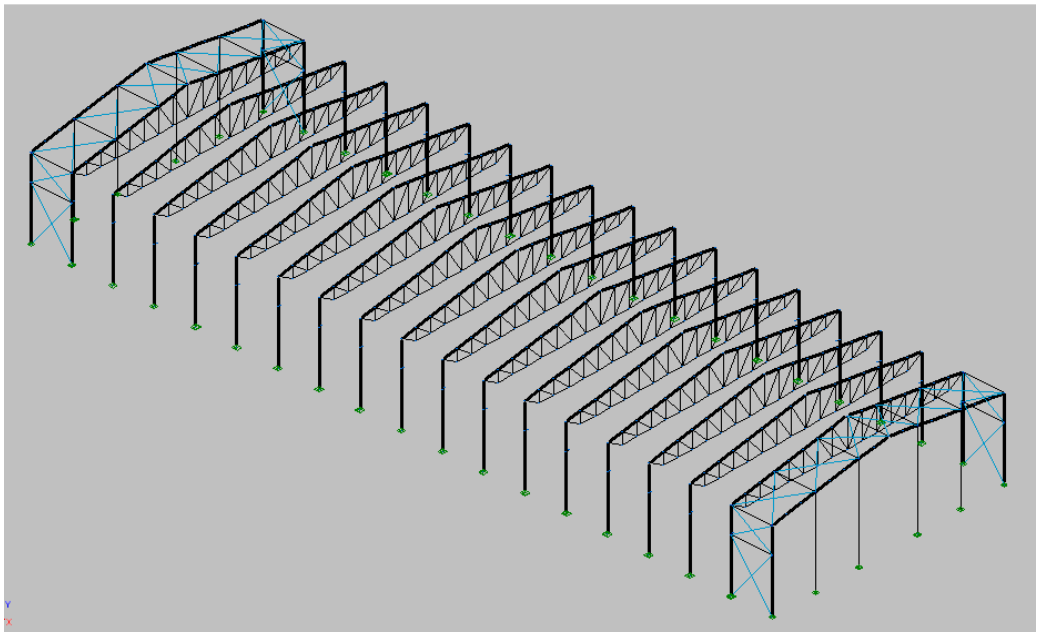


Figura 16 Placas base

9.1. MÉTODO DE COMPROBACIÓN

Primero se mostrará el método de comprobación utilizado para los 4 tipos de placas base y, a continuación, se expondrán los resultados obtenidos mediante CYPE.

Los pasos seguidos en la comprobación de las placas base es el siguiente:

9.1.1. Placa sometida a flexo-compresión

El primer paso para comenzar con el diseño es calcular la excentricidad (e) con el objetivo de determinar dónde se encuentra la línea neutra.

$$e = \frac{M^*}{N^*}$$

Las dimensiones de la placa base serán

- Pilares intermedios (A1): 60X60 cm.
- Pilares intermedios (A2): 50x50 cm.
- Pilares esquina: 45x45 cm.
- Pilares de contraviento: 50x50 cm.

Se admite una ley de repartición de presiones σ_b extendida a una zona x, próxima al borde comprimido, cuya amplitud no debe ser superior al cuarto de la longitud de la placa (a/4), por lo que si se sustituye x=4/a, se obtiene el valor mínimo de la tensión de compresión del hormigón (σ_b) y la máxima fuerza de tracción (T*).

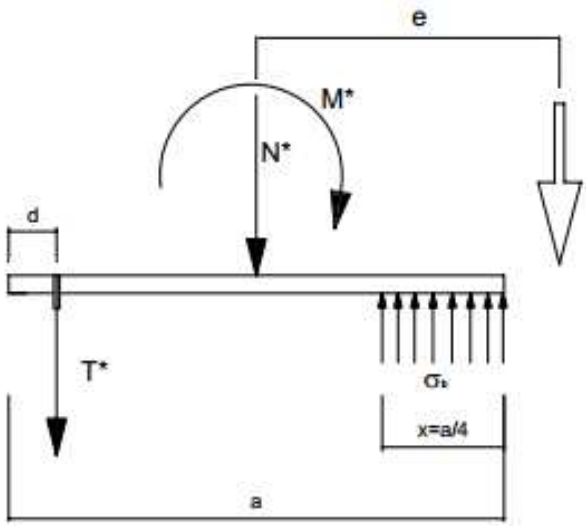


Figura 17 Modelo simplificado de distribución de tensiones

$$\sigma_b = \frac{4 \cdot [M^* + N^* \cdot (0{,}5 \cdot a - d)]}{a \cdot b \cdot (0{,}875 \cdot a - d)}$$

$$T^* = -N^* + \frac{M^* + N^* \cdot (0{,}5 \cdot a - d)}{0{,}875 \cdot a - d}$$

Donde:

- a y b dimensiones de la placa
- d distancia del perno al extremo de la placa

9.1.2. Verificación del hormigón de cimentación

La tensión de compresión del hormigón bajo la placa base debe ser menor que la tensión admisible por el hormigón utilizado en la cimentación:

$$\sigma_b{}^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Para el cálculo de la tensión admisible por el hormigón se puede considerar la fórmula del apartado 8.8.1 del CTE DB SE-A:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck}$$

Que define la resistencia portante (f_{jd}) de la superficie de asiento para el caso de apoyos sobre macizos que aseguran un confinamiento del hormigón. En dicha normativa se especifica el modo de obtener el coeficiente de la unión (β_j) y el factor de concentración (f_{ck}).

Sin embargo, como simplificación por el lado de la seguridad, puede tomarse el valor:

$$\sigma_{adm,h} = 0{,}85 \cdot f_{cd} = 0{,}85 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

Siendo:

- $\sigma_{adm,h}$ Tensión admisible del hormigón a compresión
- f_{ck} Resistencia de proyecto del hormigón HA-25 (2,45 kN/cm^2)
- γ_c Coeficiente de mayoración del hormigón (1,5)

9.1.3. Cálculo de los pernos de anclaje

A partir del subapartado 3 a) y b) del apartado 8.5.2 del CTE DB SE-A, se obtienen el diámetro nominal y la longitud del perno de anclaje.

Primero se halla el área resistente de la rosca, A_r , a partir de la siguiente ecuación:

$$A_r = \frac{T^*}{n \cdot 0{,}8 \cdot \sigma_e}$$

Donde:

- n Número de pernos
- σ_e Límite elástico del acero del perno

A partir de la tabla de áreas de resistencia se obtiene el diámetro nominal del tornillo.

Tornillo tipo	Vástago					Cabeza						
	Diámetro de la caña d mm	Diámetro interior d_1 mm	Longitud roscada b mm	Longitud de la salida x mm	Longitud del chaflán z mm	Espesor k mm	Medida entre caras s mm	Medida entre aristas e mm	Radio del acuerdo r mm	Diámetro del agujero a mm	Area neta del núcleo An cm²	Area resis-tente Ar cm²
T 10	10	8.160	17.5	2.5	1.7	7	17	19.6	0.5	11	0.523	0.580
T 12	12	9.853	19.5	2.5	2.0	8	19	21.9	1.0	13	0.762	0.843
T 16	16	13.546	23.0	3.0	2.5	10	24	27.7	1.0	17	1.440	1.570
T 20	20	16.933	25.0	4.0	3.0	13	30	34.6	1.0	21	2.250	2.750
(T 22)	22	18.933	28.0	4.0	3.3	14	32	36.9	1.0	23	2.820	3.030
T 24	24	20.319	29.5	4.5	4.0	15	36	41.6	1.0	25	3.240	3.530
(T 27)	27	23.319	32.5	4.5	4.0	17	41	47.3	1.0	28	4.270	4.560
T 30	30	25.706	35.0	5.0	5.0	19	46	53.1	1.0	31	5.190	5.610
(T 33)	33	28.706	38.0	5.0	5.0	21	50	57.7	1.0	34	6.470	6.940
T 36	36	31.093	40.0	6.0	6.0	23	55	63.5	1.0	37	7.590	8.170

Se recomienda no utilizar los tornillos cuyo tipo figura entre paréntesis.

Tabla 49 Áreas de resistencia

Longitud del perno:

$$l_b \geq \frac{0{,}8 \cdot \sigma_e \cdot A_r}{\emptyset \cdot \pi \cdot \tau_{bd}}$$

Donde:

- $\emptyset$ Diámetro del tornillo
- τ_{bd} Tensión de adherencia deducida

$$\tau_{bd} = \frac{1{,}2}{\gamma_c} \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

Siendo:

- f_{ck} Resistencia característica el hormigón (2,50 kN/cm^2)
- γ_c Coeficiente parcial del hormigón (1,5)

Se debe cumplir que:

$$l_b > \emptyset \cdot 10$$

$$l_b > 15\ cm$$

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante V^* que solicita a la placa.

$$V_p{}^* = \frac{V^*}{n_t} \qquad T_p{}^* = \frac{T^*}{n_{pt}}$$

Donde:

- $V_p{}^*$ Esfuerzo cortante en un perno
- $T_p{}^*$ Esfuerzo de tracción en un perno
- V^* Esfuerzo cortante en la base del pilar
- T^* Esfuerzo de tracción en el conjunto de perno del paramento traccionado
- n_t Número total de pernos de la placa base
- n_{pt} Número de pernos del paramento traccionado

Se debe cumplir que:

$$\frac{T_p{}^*}{\sigma_e \cdot A_r} = \frac{V_p{}^*}{\sigma_e \cdot \frac{A_r}{\sqrt{3}}} < 1$$

9.1.4. Espesor de la placa

El espesor de la placa base se obtiene mediante el subapartado 5 del apartado 8.8.1 del CTE DB SE-A, a partir de la siguiente ecuación:

$$t \geq c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c{}^*}{\sigma_u}}$$

Donde:

- t Espesor de la placa base
- c Distancia máxima de las caras del perfil
- σ_u Resistencia portante e la superficie de asiento, de valor definido en la instrucción de hormigón (25,48 kN/cm^2)

$$\sigma^* = \frac{\sigma_c{}^* \cdot c^2 \cdot 3}{t^2}$$

Se debe cumplir que:

$$\sigma^* \leq \sigma_u$$

Una vez dimensionadas las placas base se exponen los resultados obtenidos mediante CYPE.

9.2. PLACA BASE PILARES INTERMEDIOS (A1)

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE.

Referencia: N282 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 6Ø25 mm L=55 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x60x9.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 75 mm Calculado: 231 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 37 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 152.79 kN Calculado: 135.25 kN Máximo: 106.95 kN Calculado: 8.86 kN Máximo: 152.79 kN Calculado: 147.9 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 196.4 kN Calculado: 128.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 262.966 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 302.5 kN Calculado: 8.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 106.84 MPa Calculado: 106.84 MPa Calculado: 171.724 MPa Calculado: 179.605 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	 Mínimo: 250 Calculado: 1359.09 Calculado: 1359.09 Calculado: 6100.85	 Cumple Cumple Cumple

Referencia: N282 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 6Ø25 mm L=55 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x60x9.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 6221.61	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 223.588 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 50 Placa base - Pilares Intermedios (A1)

9.3. PLACA BASE PILARES INTERMEDIOS (A2)

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE.

Referencia: N10 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 10Ø25 mm L=55 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 75 mm Calculado: 134 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 37 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 152.79 kN Calculado: 134.55 kN Máximo: 106.95 kN Calculado: 10.71 kN Máximo: 152.79 kN Calculado: 149.86 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 196.4 kN Calculado: 126.99 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 261.607 MPa	Cumple

Referencia: N10 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 10Ø25 mm L=55 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 343.75 kN Calculado: 10.05 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 153.945 MPa Calculado: 75.6975 MPa Calculado: 195.073 MPa Calculado: 240.517 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1674.01 Calculado: 2481.69 Calculado: 6868.38 Calculado: 5607.57	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 188.524 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 51 Placa base - Pilares Intermedios (A2)

9.4. PLACA BASE PILARES ESQUINA

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE.

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x30x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 180 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 45 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 29.9	Cumple

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x30x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 122.23 kN Calculado: 97.66 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 85.56 kN Calculado: 14.39 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 122.23 kN Calculado: 118.22 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 91.72 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 293.985 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 198 kN Calculado: 13.49 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 157.06 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 220.06 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 256.46 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 271.506 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1910.6	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 814.784	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3949.62	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3673.49	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 267.234 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 52 Placa base - Pilares esquina

9.5. PLACA BASE PILARES CONTRAVIENTO

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE CYPE.

Referencia: N600 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=60 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x9.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.5	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 133.34 kN Calculado: 120.06 kN Máximo: 93.34 kN Calculado: 7.75 kN Máximo: 133.34 kN Calculado: 131.14 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 112.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 362.105 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 242 kN Calculado: 7.27 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 150.935 MPa Calculado: 140.922 MPa Calculado: 224.519 MPa Calculado: 263.616 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 2661.89 Calculado: 2843.13 Calculado: 4024.46 Calculado: 3503.01	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 166.656 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 53 Placa base - Pilares contraviento

10. CIMENTACIÓN

En este capítulo se procede a la obtención y comprobación de las zapatas, sobre ellas se va a apoyar toda la estructura metálica de la nave. Para realizar el cálculo de las zapatas se va a seguir la Norma EHE-08 y el CTE DB SE-C.

Se va a utilizar hormigón HA-25 y acero B500S para el mallazo.

Se dispondrá de 3 tipos de zapatas:

- Zapatas A: Son las zapatas donde se apoyan los pilares tanto de los pórticos intermedios como los pilares de contraviento.
- Zapatas B: Son las zapatas donde se apoyan los pilares de los pórticos intermedios 2 y 18.
- Zapatas C: Son las zapatas donde se apoyan los cuatro pilares esquina de la nave.

Para terminar se utilizarán vigas riostras de cimentación de sección 40x40 cm, para garantizar que se soporten los esfuerzos encomendados. Tienen como función unir entre sí todas las zapatas, así como servir de arranque a las fachadas.

10.1. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se utiliza en las cimentaciones con los siguientes objetivos:

- Mantener limpia de tierra la superficie de hormigonado para que el hormigón del recubrimiento esté en perfecto estado, sin mezclarse con el terreno.
- Garantizar la rigidez adecuada de la superficie inferior para que por un lado la superficie de apoyo de la cimentación sea homogénea y, por otro, los separadores apoyen sobre una superficie dura sin “clavarse”.
- Provocar una superficie homogénea y nivelada, algo más horizontal y uniforme que la superficie que resulta de la excavación.

Para ello se dispone una capa de hormigón pobre, no estructural, de 10 cm de espesor, que permite dotar de rigidez, limpieza, uniformidad y nivelación adecuada a la superficie inferior de la cimentación.

El hormigón que se utiliza para el hormigón de limpieza tiene que ser igual o inferior que el hormigón estructural, por tanto, en este caso se utiliza el tipo HA-25.

10.2. MÉTODO DE COMPROBACIÓN

Primero se mostrará el método de comprobación utilizado para el cálculo de las zapatas y, a continuación, se expondrán los resultados obtenidos mediante CYPE.

Los pasos seguidos en la comprobación de las zapatas es el siguiente:

10.2.1. Hundimiento

Se debe cumplir (artículos 2.4.2.3 y 4.2.2.1.1 del DB SE-C) que la carga ejercida sobre el terreno bajo la cimentación sea menor que la carga que resiste el terreno. En caso contrario, se producirían movimientos inadmisibles, identificados con el hundimiento.

$$E_d \leq R_d$$

Siendo:

- E_d El valor de cálculo del efecto de las acciones
- R_d El valor de cálculo del efecto de la resistencia del terreno

Según las acciones que actúan:

$$\frac{N + P_z}{a \cdot b} < \sigma_t$$

Siendo:

- N Axil en la base del pilar

- P_z Peso propio de la zapata
- a, b Dimensiones de la zapata
- σ_t Resistencia del terreno

10.2.2. Deslizamiento

Se considera que las zapatas están correctamente arriostradas, con lo cual se impide un posible deslizamiento.

10.2.3. Vuelco

Se debe cumplir la condición (artículo 2.4.2.2 del DB SE-C):

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$$

Siendo:

- $E_{d,dst}$ Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
- $E_{d,stb}$ Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Según la tabla 2.1 del CTE DB SE-C, aplicando los coeficientes de seguridad:

$$1{,}8 \cdot M_V \leq 0{,}9 \cdot M_{est}$$

Siendo:

- M_V Momento de vuelco

$$M_V = M + V \cdot h$$

- M_{est} Momento de estabilidad

$$M_{est} = (N + P_z) \cdot \frac{a}{2}$$

$$P_z = a \cdot b \cdot h \cdot \rho_{Hormigón}$$

Donde:

- M Momento flector en la base del pilar
- V Esfuerzo cortante en la base del pilar
- h Canto de la zapata
- N Esfuerzo axil en la base del pilar
- P_z Peso propio de la zapata
- $\rho_{Hormigón}$ Densidad del hormigón (25 kN/m^3)

10.2.4. Tensión del terreno

Para conocer el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata, se calculará la excentricidad de las cargas. El terreno sólo resiste compresiones.

$$e = \frac{M + V \cdot h}{N + P_z}$$

El artículo 42.2.1 de la EHE-08 considera unas excentricidades mínimas de valor:

- $e \geq 2\ cm$
- $e \geq \frac{lado\ del\ pilar}{20}$

Considerando un solo plano, la distribución de las tensiones sobre el terreno puede ser trapezoidal o triangular.

$$e < \frac{a}{6} \quad \rightarrow \quad Distribución\ trapezoidal$$

$$e > \frac{a}{6} \quad \rightarrow \quad Distribución\ triangular$$

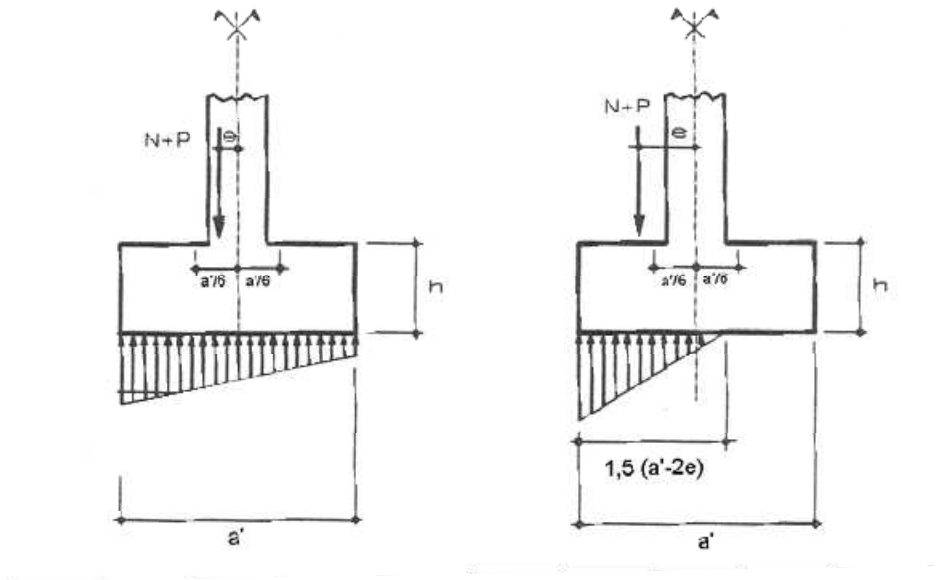


Figura 18 Distribución de tensiones sobre el terreno

Dependiendo del tipo de distribución las tensiones serán:

- Trapezoidal:

$$\sigma_{máx} = \frac{N + P_z}{a \cdot b}\left(1 + \frac{6e}{a}\right)$$

$$\sigma_{mín} = \frac{N + P_z}{a \cdot b}\left(1 - \frac{6e}{a}\right)$$

- Triangular:

$$\sigma_{máx} = \frac{4 \cdot (N + P_z)}{3 \cdot (a - 2e) \cdot b}$$

$$c = 1{,}5 \cdot (a - 2e)$$

Se tendrá que cumplir:

$$\sigma_{máx} \leq 1{,}25 \cdot \sigma_t$$

$$\sigma_{mín} \leq \sigma_t$$

10.2.5. Cálculo de la armadura de la zapata

Se van a utilizar barras rectas de acero corrugado soldable para realizar las armaduras longitudinales y transversales de los elementos estructurales. En este caso, se utiliza acero B500S.

El objetivo de colocar armadura en el hormigón se debe a que éste no trabaja bien a tracción. Por tanto, la armadura deberá resistir la tracción de cálculo T_d.

El cálculo de la armadura se puede realizar por dos métodos, por cuantía geométrica mínima y por capacidad mecánica mínima.

- Armadura en dirección paralela a la dimensión "a" de la zapata.

Cuantía geométrica mínima

Se debe cumplir:

$$A_S \geq 0{,}0018 \cdot A_C$$

Siendo:

- A_S Área de la armadura
- A_C Área de la sección bruta

$$A_C = b \cdot h$$

Capacidad mecánica mínima

Depende de la resistencia de los materiales.

Se debe cumplir:

$$A_S \cdot f_{yd} \geq 0{,}04 \cdot A_C \cdot f_{cd}$$

Siendo:

- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero (B500S)

$$f_{yd} = \frac{5100\ {}^{Kg}/_{cm^2}}{1{,}15} = 4434{,}78\ \frac{Kg}{cm^2}$$

- f_{cd} Resistencia de cálculo del hormigón en compresión

$$f_{cd} = \frac{250\ {}^{Kg}/_{cm^2}}{1{,}5} = 166{,}67\ \frac{Kg}{cm^2}$$

Dependiendo del perfil elegido para el armado, se determina el número de barras que constituirán la armadura:

$$nº\ de\ barras = \frac{A_S}{A_{Barra}}$$

Para determinar la separación entre las barras de acero se debe tener en cuenta el recubrimiento de hormigón de limpieza descrito anteriormente y el número de barras que dispondrá la armadura.

Se realizara el mismo procedimiento para la armadura en dirección paralela a la dimensión “b” de la zapata.

Una vez descrito el procedimiento de cálculo y comprobación de las zapatas, se exponen los resultados obtenidos mediante CYPE.

10.3. ZAPATAS A

Referencia: N248 Dimensiones: 240 x 340 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0420849 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0571923 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.081423 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X **(1)**		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* **(1)** *Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 0.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 170.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 128.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 189 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N248:	Mínimo: 63 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	

Referencia: N248 Dimensiones: 240 x 340 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 54 Zapatas A

10.4. ZAPATAS B

Referencia: N554 Dimensiones: 300 x 440 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0428697 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0457146 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0585657 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 60.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 94.61 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 214.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.73 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 194.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N554:	Mínimo: 63 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	

Referencia: N554 Dimensiones: 300 x 440 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 114 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 114 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 114 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 114 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 55 Zapatas B

10.5. ZAPATAS C

Referencia: N590 Dimensiones: 260 x 380 x 85 Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0270756 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0564075 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 146.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 69.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 131.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 40.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 85.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 159.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N590:	Mínimo: 62 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N590 Dimensiones: 260 x 380 x 85 Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 98 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 56 Zapatas C

10.6. VIGAS DE ATADO

Referencia: C.1 [N114-N148] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 57 Vigas de atado

ANEJO Nº 5

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. AGUAS PLUVIALES 2

2.1. DIMENSIONADO DE LA RED 3

2.2. DIMENSIONADO DE LOS CANALONES 4

2.3. DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES 6

2.4. DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES 7

2.5. DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS 8

3. AGUAS RESIDUALES 9

3.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 10

3.2. BAJANTES 10

3.3. COLECTORES 11

3.4. BOTES SIFÓNICOS 12

3.5. ARQUETAS 12

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se va a proceder al cálculo de la instalación de saneamiento utilizada en la evacuación de aguas pluviales y residuales.

El sistema de evacuación será separativo, es decir, por un lado se evacuarán las aguas pluviales y por otro las residuales.

Las aguas pluviales son aguas limpias procedentes de la lluvia e irán directamente a la red general de alcantarillado del polígono industrial. Asimismo, las aguas fecales, aguas procedentes de los aparatos sanitarios de la nave, se verterán a la misma red pero de forma separada; estas aguas posteriormente pasarán a la red de alcantarillado del municipio.

Para el cálculo de las instalaciones de saneamiento se va a utilizar el CTE Documento Básico HS salubridad, sección HS 5 Evacuación de Aguas.

Algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar la red de evacuación son:

- Ha de ser totalmente independiente de la red de alimentación de agua, sin intercomunicación entre ellas.
- Ha de ser estanca para evitar fugas.
- Se diseñará con el menor número de codos posibles.
- Los materiales a utilizar serán resistentes a los agentes corrosivos de las aguas a evacuar.
- La evacuación de las aguas residuales ha de ser lo más rápida posible por motivos higiénicos.
- Ha de lograrse un trazado de la red que permita accesibilidad total a los puntos más conflictivos de la red.
- Ha de disponer de uniones adecuadas que no se vean afectadas por los cambios de temperatura.
- Tendrá una sujeción correcta de todos los materiales que integran la red. Con ello se tratará de impedir, por un lado, la posibilidad de desprendimiento y por otro lado las vibraciones.
- Se adoptarán las disposiciones que aseguren un funcionamiento adecuado de circulación por gravedad.

- Se debe impedir que interiormente queden residuos retenidos, para lo cual, todos los materiales y elementos que forman la red, deberán tener una lisura interna y las uniones deben realizarse de forma perfecta.

- Se deben cumplir las ordenanzas municipales de la zona en lo referente a la red de desagüe, a su acometida y alcantarillado.

2. AGUAS PLUVIALES

Las aguas pluviales son aquellas aguas provenientes de la lluvia recogidas bien por la cubierta a través de los canalones, o a través de los sumideros situados en la parcela y cuyo destino es un colector general.

Estas aguas se caracterizan por no contener, a excepción del barro y la arena, ningún otro compuesto químico por lo que son vertidas directamente a la red pública.

Los elementos encargados de captar y evacuar el agua son los siguientes:

- Canalones.

La función de los canalones es recoger el agua de lluvia caída sobre el tejado de la nave que discurre por la cubierta, conduciéndola hacia las bajantes para su evacuación.

- Bajantes.

Las bajantes son las tuberías verticales que unen los canalones de la cubierta con los colectores horizontales de la parte inferior.

- Colectores.

Los colectores son tuberías horizontales donde desembocan las bajantes, su misión es recoger el agua de descarga de las mismas y transportarla hasta el alcantarillado general.

- Arquetas.

Son aquellos elementos de obra que se disponen en los cambios de dirección o en la unión entre colectores o entre colectores y bajantes.

Los tipos de arquetas existentes serán:

- De pie de bajante: Se utilizan para registro cuando la conducción a partir de ese punto va a quedar enterrada.

- De paso: Se utilizan para registro de la red enterrada de colectores cuando se producen encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente en tramos rectos con un intervalo máximo de 15 m. A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector.

La dimensión de las arquetas es función del diámetro del colector de salida, pudiendo acometer sólo un colector a cada lado. Será recomendable colocar una en cada unión de colector y en los cambios de dirección.

2.1. DIMENSIONADO DE LA RED

Se va a proceder a dimensionar los elementos anteriormente citados siguiendo las normas del punto 4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

Primero se tiene que realizar una serie de cálculos para saber qué superficie de cubierta corresponde a cada sumidero.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Tabla 1 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.

Como la superficie de cubierta mide más de 500 m^2, tendrá que haber un sumidero cada 150 m^2 de cubierta.

La superficie de la cubierta es de 2700 m^2, por tanto:

$$\frac{2700}{150} = 18\ sumideros \rightarrow 20\ sumideros$$

Se ha elegido poner 20 sumideros, 10 por faldón, que cumple con la distancia máxima entre arquetas.

Se divide la superficie de la cubierta para el número de sumideros con el fin de calcular el área que corresponde a cada uno de ellos. En este caso, por la gran longitud de la nave, se hará que los sumideros de los extremos les corresponda la mitad de área. Por tanto, la cubierta se dividirá en dos tipos de superficie:

$$S_1 = 75\ m^2$$

$$S_2 = 150\ m^2$$

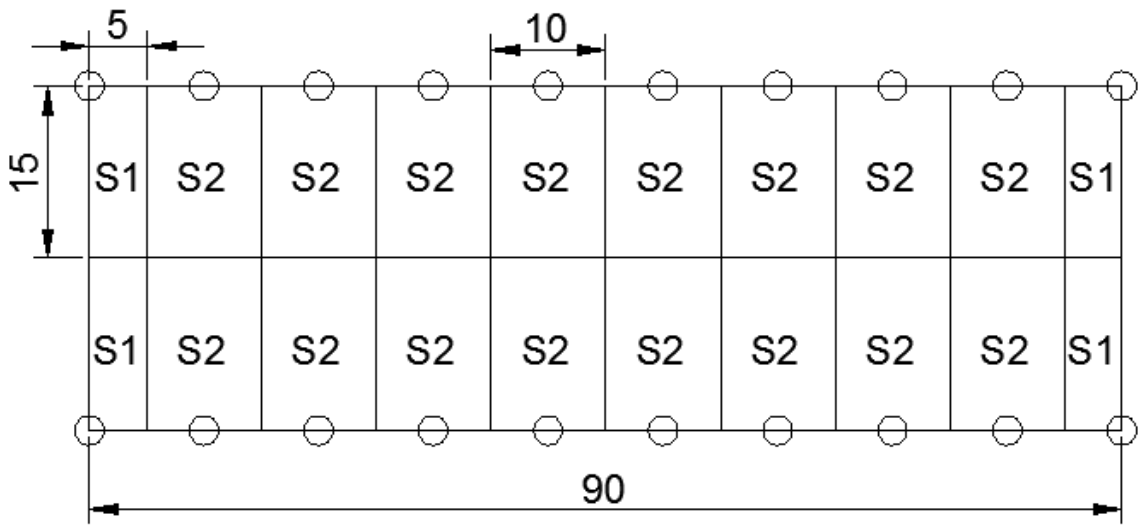


Figura 1 Superficie de cubierta correspondiente a cada sumidero

Habrá un sumidero cada 10 metros de cubierta.

2.2. DIMENSIONADO DE LOS CANALONES

Si la intensidad pluviométrica de la localidad de Huesca no es igual a 100 mm/h, las superficies correspondientes a los sumideros deberán ser multiplicadas por un factor de corrección, ya que las tablas de dimensionado del canalón están referidas a ese dato.

Este factor de corrección se obtiene a partir de los datos obtenidos de la figura B.1 y la tabla B.1 Apéndice B Obtención de la intensidad pluviométrica.

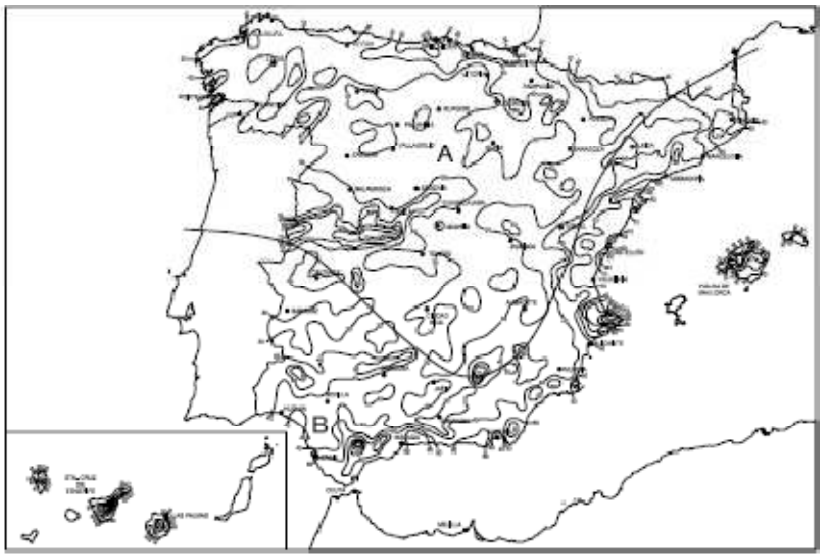


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica I (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Tabla 2 Intensidad Pluviométrica.

Huesca está situado en la zona A, y le corresponde la isoyeta 40, con una intensidad pluviométrica de 125 mm/h.

Por lo tanto se le aplicara un factor de corrección:

$$f = \frac{i}{100}$$

Donde i es la intensidad pluviométrica de considerada, por tanto:

$$f = \frac{125\ {}^{mm}/_{h}}{100\ {}^{mm}/_{h}} = 1{,}25$$

Ahora se va a aplicar el factor de corrección a las superficies.

$$S_1 = 75 \cdot 1{,}25 = 93{,}75\ m^2$$

$$S_2 = 150 \cdot 1{,}25 = 187{,}5\ m^2$$

Una vez corregidas las superficies, se procede al dimensionamiento del canalón a partir de la tabla 4.7.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 3 Diámetro del canalón.

Se va a escoger una pendiente del 1% para todos los canalones. Por lo tanto, para los canalones que les corresponde la superficie S_1=93,75 m^2, tendrán un diámetro nominal de 150 mm. De igual manera, los canalones con una superficie de evacuación de agua de S_2=187,5 m^2, les corresponderá un diámetro nominal de 200 mm.

Los canalones serán de sección semicircular.

2.3. DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES

Se procede al dimensionamiento de las bajantes a partir de la tabla 4.8. Esta tabla está referida de nuevo a una intensidad pluviométrica de 100 mm/h, por lo que los datos de partida serán las superficies multiplicadas por el factor de corrección.

$$S_1 = 75 \cdot 1{,}25 = 93{,}75\ m^2$$

$$S_2 = 150 \cdot 1{,}25 = 187{,}5\ m^2$$

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 4 Diámetro de las bajantes.

Así pues, a la superficie S_1 le corresponde una bajante con un diámetro nominal de 63 mm. Del mismo modo, a la superficie S_2 le corresponde una bajante con un diámetro nominal de 90mm.

El material compuesto por los canalones y las bajantes será de PVC.

2.4. DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES

Los colectores irán enterrados. Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de agua potable. Deben tener una pendiente mínima del 1 %.

La sección de los colectores se obtiene a partir de la tabla 4.9., en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 5 Diámetro de los colectores.

Se calcula la sección de cada colector asignándoles tramos, teniendo en cuenta el factor de corrección. Así pues, el diámetro nominal de cada colector irá descrito en la siguiente tabla (para una pendiente del colector del 1 %).

Tramos	Superficie evacuada (m^2)	Diámetro del colector (mm)
T-1	75	90
T-2	225	110
T-3	375	160
T-4	525	160
T-5	675	200
T-6	825	200
T-7	975	200
T-8	1125	250
T-9	1275	250
T-10	1350	250
T-11	75	90
T-12	225	110
T-13	375	160
T-14	525	160
T-15	675	200
T-16	825	200
T-17	975	200
T-18	1125	250
T-19	1275	250

T-20	1350	250
T-Último	2700	400

Tabla 6 Cálculo de los colectores de agua pluvial según cada tramo.

Para el tramo último se ha hecho se ha hecho una pequeña extrapolación, ya que la tabla del Documento Básico HS-5 no recoge datos para una evacuación de agua de más de 2016 m^2.

El material del que estarán compuestos los colectores será PVC.

2.5. DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Para dimensionar las arquetas se va a seguir la tabla 4.13 del apartado 4.5 Accesorios del DB-HS5 del CTE.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 7 Dimensiones de las arquetas.

A partir de esta tabla se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Se configura una tabla con las dimensiones de las áquetas. En esta tabla también se recogerá la profundidad de dichas arquetas en función de la pendiente de los colectores (1%).

Localización	Diámetro colector salida (mm)	Dimensiones internas de la arqueta (cm)	Profundidad de la arqueta (cm)
A-1	90	40x40	30
A-2	110	50x50	40
A-3	160	60x60	50
A-4	160	60x60	60
A-5	200	60x60	70
A-6	200	60x60	80

A-7	200	60x60	90
A-8	250	60x70	100
A-9	250	60x70	110
A-10	250	60x70	120
A-11	90	40x40	30
A-12	110	50x50	40
A-13	160	60x60	50
A-14	160	60x60	60
A-15	200	60x60	70
A-16	200	60x60	80
A-17	200	60x60	90
A-18	250	60x70	100
A-19	250	60x70	110
A-20	250	60x70	120
A-Última	400	80x80	150

Tabla 8 Cálculo de las arquetas de agua pluvial.

3. AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son aquellas aguas producidas en los lugares donde se recogen residuos sólidos humanos, como pueden ser inodoros, duchas y lavabos.

Para calcular esta red se aplicará el Código técnico de la Edificación DB-HS.

Los elementos que componen esta red son:

- Sumideros sifónicos.
- Bajantes.
- Colectores.
- Arquetas.

Para el dimensionamiento de los elementos anteriores se va a seguir el apartado 4.1 Dimensionado de la red de aguas residuales.

En este apartado se tiene en cuenta el número de unidades de desagüe (UD) de cada aparato sanitario de uso público que se instale en la nave. Las UD de cada aparato y su diámetro mínimo del sifón y de la derivación individual se obtienen a partir de la tabla 4.1.

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Tabla 9 UD correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

Unidades de desagüe del presente proyecto:

Aparato sanitario	Nº de aparatos sanitarios	UD por aparato sanitario	UD totales	Ø mínimo sifón y derivación individual (mm)
Inodoro con cisterna	4	5	20	100
Ducha	4	3	12	50
Lavabo	4	2	8	40
		TOTAL	40	

Tabla 10 Unidades de desagüe.

3.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

En la tabla se observa el diámetro mínimo de sifón y derivación individual según los aparatos sanitarios utilizados.

3.2. BAJANTES

No hay bajantes en la nave para la red de aguas residuales ya que toda la instalación se encuentra a la misma altura.

3.3. COLECTORES

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 11 Diámetro de los colectores en función de las UD y de la pendiente.

Los colectores tendrán una pendiente del 2%. Se calcula la sección de cada colector asignándoles tramos.

Tramos	UD desalojadas	Diámetro colector (mm)
T-1	3	50
T-2	6	50
T-3	6	50
T-4	2	50
T-5	4	50
T-6	10	50
T-7	5	50
T-8	10	50
T-9	20	50
T-10	5	50
T-11	10	50
T-12	30	75
T-13	2	50
T-14	4	50
T-15	34	75
T-16	3	50
T-17	6	50
T-18	40	90

Tabla 12 Cálculo de los colectores de agua residual según cada tramo.

3.4. BOTES SIFÓNICOS

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Por esto el sifón a utilizar será de diámetro igual o superior a 50 mm.

3.5. ARQUETAS

Las arquetas irán situadas en las intersecciones de los colectores. Estas serán de dimensiones 50 x 50 cm.

ANEJO Nº 6

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. INSTALACIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA 1

2.1. NECESIDADES DE AGUA 1

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED 1

2.3. RED DE AGUA FRÍA 2

2.3.1. Dimensionado 3

2.4. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S) 7

2.4.1. Dimensionado 9

2.4.2. Termo eléctrico 10

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede al cálculo de la instalación de fontanería. Se va a realizar el dimensionamiento de las tuberías para cumplir con el abastecimiento necesario para un buen desarrollo de la actividad industrial. También se procede a realizar los cálculos necesarios para la instalación de agua caliente y fría, siendo necesario dimensionar un calentador en el caso del agua caliente.

La zona de vestuarios será la zona con necesidad de agua caliente y fría.

La instalación de fontanería se va a realizar siguiendo el CTE DB HS4 Suministro de agua.

2. INSTALACIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA

2.1. NECESIDADES DE AGUA

La red de fontanería a instalar debe cubrir las necesidades de limpieza de la nave y de los aparatos sanitarios correspondientes.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED

El material de la red para la conducción de agua fría y caliente será de PVC, debido a sus grandes ventajas como su bajo coste de instalación, elevada resistencia a abrasión, poca necesidad de mantenimiento y alta durabilidad.

La red comienza en el límite de la parcela del polígono, a partir de la cual se introduce en la nave. Las tuberías irán enterradas en el exterior, colgadas en el interior y empotradas en la zona de vestuarios.

Se instalará la acometida a la red pública de abastecimiento de agua, con su contador reglamentario según la norma y ordenanza del Ayuntamiento de Huesca. El tramo de la red

hasta la acometida en la zona sur de la parcela, será de ejecución y maniobra exclusiva de la compañía suministradora del polígono, garantizándose una presión aproximada de 4 kg/cm^2.

Se instalarán puntos de acceso rápido a agua fría a lo largo de la nave para poder realizar una rápida y cómoda limpieza de maquinaria y de restos de suciedad generados por su funcionamiento.

2.3. RED DE AGUA FRÍA

Para llevar a cabo el cálculo de la red de tuberías atenderemos a lo prescrito en el CTE sobre instalaciones de agua fría.

Las tuberías que vamos a instalar serán de PVC y a partir de esta información obtendremos el diámetro requerido en cada tramo.

Para conocer los caudales mínimos de los aparatos sanitarios y de los grifos, acudimos a la siguiente tabla.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Así pues, el consumo de agua fría en la nave es:

Aparato	Número	Caudal (l/s)	Total (l/s)
Lavabo	4	0,10	0,40
Inodoro con cisterna	4	0,10	0,40
Ducha	4	0,20	0,80
Grifo aislado	2	0,15	0,30
Calentador	1	0,66	0,66
TOTAL	15		2,56

Tabla 2 Consumo de agua fría en la nave

El consumo total sería de 2,56 l/s

2.3.1. Dimensionado

El dimensionado de cada uno de los tramos se hace de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo ($Q_{máx.}$) es igual a la suma de los caudales instantáneos de los puntos de consumo alimentados por el mismo.

- Se establecen los coeficientes de simultaneidad para cada tramo de acuerdo a un criterio adecuado. En este caso se toma $k = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ donde k representa el coeficiente de simultaneidad y n el número de aparatos instalados.

- Se determina el caudal de cálculo en cada tramo ($Q_{diseño}$), como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- Se escoge la velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

  - Tuberías metálicas, entre 0,50 y 2,00 m/s.
  - Tuberías termoplásticas y multicapas, entre 0,50 y 3,50 m/s.

  En nuestro caso, las conducciones se hacen mediante tuberías de PVC unidas por junta elástica o encolada y con timbraje 10 o superior. Se escoge una velocidad de cálculo media de 1,5 m/s.

- Se obtiene el diámetro correspondiente de cada tramo a través de la ecuación de continuidad.

$$Q = V \cdot S \quad \rightarrow \quad S = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$$

Una vez obtenido el diámetro es necesario normalizarlo mediante tablas. Se tomará el inmediatamente superior de entre los diámetros comerciales de PVC, a no ser que por la longitud de la tubería o por su alta velocidad, provocase altas pérdidas de carga, por lo que se aumentaría el diámetro.

Tras la obtención de los diámetros comerciales a instalar en el sistema de suministro de agua, comprobamos las pérdidas de carga provocadas por el movimiento del agua a través de ellas.

Las pérdidas de carga en cada tramo de tubería se calculan de la siguiente forma:

En primer lugar, se obtiene el valor del número de Reynolds y la rugosidad relativa de la tubería.

- Número de Reynolds.

$$Re = \frac{\rho \cdot D \cdot V}{\mu}$$

Donde:

- ρ Densidad del agua (Kg/m^3)
- D Diámetro de la tubería (m)
- V Velocidad (m/s)
- μ Viscosidad cinemática del agua (Kg/m·s)

- Rugosidad relativa de la tubería (ε_r).

$$\varepsilon_r = \frac{\varepsilon_a}{D}$$

Donde:

- ε_a Rugosidad absoluta del material (PVC) que es igual a 0,0015 mm

- D Diámetro de la tubería (m)

Una vez obtenidos dichos valores, se halla el factor de fricción (f) a través del diagrama de Moody.

$$f(Re, \varepsilon_r)$$

Donde:

- Re Número de Reynolds
- ε_r Rugosidad relativa

Por último se calculan las pérdidas de carga con la ecuación de Darcy-Weisbach.

$$h_f = f \frac{L \cdot V^2}{D \cdot 2 \cdot g}$$

Donde:

- f Factor de fricción
- L Longitud de la tubería (m)
- V Velocidad (m/s)
- D Diámetro de la tubería (m)
- g Aceleración de la gravedad (m/s^2)

Aplicando todos los pasos anteriores obtenemos los resultados en la siguiente tabla:

Tramo	Qmáx (l/s)	n	k	Qd (m/s)	Ø cálculo	Ø Nominal	Ø interno	V (m/s)	L (m)	J (m.c.a)
T0	2,56	15	0,27	0,68	24,03	32	28,4	1,08	29	1,63
T1	0,4	2	1,00	0,40	18,43	25	22	1,06	3,3	0,25
T2	0,2	1	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,15	0,26
T3	2,16	13	0,29	0,62	22,94	32	28,4	0,98	5	0,24
T4	2,06	12	0,30	0,62	22,94	32	28,4	0,98	1,33	0,07
T5	1,96	11	0,32	0,62	22,94	32	28,4	0,98	0,67	0,04
T6	0,4	4	0,58	0,23	13,97	20	17	1,02	5	0,49
T7	0,2	2	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,9	0,42
T8	0,1	1	1,00	0,10	9,22	16	13,6	0,69	0,9	0,06
T9	0,2	2	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,9	0,42
T10	0,1	1	1,00	0,10	9,22	16	13,6	0,69	0,9	0,06
T11	1,56	7	0,41	0,64	23,31	32	28,4	1,01	0,67	0,04
T12	1,46	6	0,45	0,65	23,49	32	28,4	1,03	1,33	0,07
T13	1,36	5	0,50	0,68	24,03	32	28,4	1,08	5	0,28
T14	0,4	2	1,00	0,40	18,43	25	22	1,06	3,3	0,25
T15	0,2	1	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	1,15	0,26
T16	0,96	3	0,71	0,68	24,03	32	28,4	1,08	0,6	0,04
T17	0,3	2	1,00	0,30	15,96	20	17	1,33	1,5	0,23
T18	0,15	1	1,00	0,15	11,28	16	13,6	1,03	63	8,41

Tabla 3 Dimensionado de la red de agua fría

La pérdida de carga total obtenida es $\Delta h = 13{,}52\ m.c.a.$

Es poco probable que todos los elementos estén en funcionamiento al mismo tiempo, por lo que se va a seleccionar la pérdida de carga del tramo más desfavorable, en lugar de la pérdida de carga total.

Se considera como tramo más desfavorable el que va desde la acometida hasta el grifo situado en el otro extremo de la nave (junto a la sierra de cinta).

Para este tramo se obtiene una pérdida de carga de $\Delta h = 6{,}05\ m.c.a.$

Hay que añadir la pérdida de carga producida por los elementos singulares (codos, derivaciones, etc.). Estas pérdidas suponen aproximadamente el 30% de la pérdida obtenida.

Por tanto:

$$\Delta h = 6{,}05 + (0{,}3 \cdot 6{,}05) = 7{,}87 \ \ m.c.a$$

Según del CTE DB HS-4 es necesario comprobar que la presión disponible del punto de consumo más desfavorable es superior a 100 kPa e inferior a 500 kPa.

La presión mínima que debe tener la red, se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$P_{mín} = \Delta z + \Delta h + P_{consumo}$$

Donde:

- Δz Es la diferencia de cota entre los distintos puntos de la red
- Δh Es el incremento de cota debido a las pérdidas de carga
- $P_{consumo}$ Es la presión mínima que hay que garantizar (100 kPa)

Por tanto:

$$P_{mín} = 0 + 7{,}87 \ m.c.a + 10 \ m.c.a = 17{,}87 \ \ m.c.a$$

La pérdida de presión obtenida es de 180 kPa. Se cumple con el requisito citado anteriormente, por lo que no será necesaria la instalación de ningún tipo de bomba.

2.4. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S)

El agua caliente estará generada por un acumulador eléctrico, que estará situado junto a los vestuarios. Hasta este punto, el agua llegará a través de la red de agua fría.

La zona de vestuarios será la única zona que requerirá agua caliente.

Las tuberías utilizadas para la instalación de la red de agua caliente sanitaria serán de PVC y la velocidad máxima será de 1,5 m/s.

Para conocer los caudales mínimos de los aparatos sanitarios, acudimos al CTE DB HS-4.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 4 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Así pues, el consumo de agua caliente en la nave es:

Aparato	Número	Caudal (l/s)	Total (l/s)
Lavabo	4	0,065	0,26
Ducha	4	0,10	0,40
TOTAL	8		0,66

Tabla 5 Consumo de agua caliente en la nave

El consumo total sería de 0,66 l/s.

2.4.1. Dimensionado

El dimensionado se llevará a cabo del mismo modo que en la red de agua fría, utilizando los mismos criterios y fórmulas expuestas anteriormente.

Tramo	Qmáx (l/s)	n	k	Qd (m/s)	Ø cálculo	Ø Nominal	Ø interno	V (m/s)	L (m)	J (m.c.a)
Tc1	0,66	8	0,38	0,25	14,57	20	17	1,11	3,9	0,44
Tc2	0,56	7	0,41	0,23	13,97	20	17	1,02	1,15	0,12
Tc3	0,46	6	0,45	0,21	13,35	20	17	0,93	4,8	0,40
Tc4	0,4	5	0,50	0,20	13,03	20	17	0,89	0,9	0,07
Tc5	0,33	4	0,58	0,19	12,7	16	13,6	1,31	3,8	0,77
Tc6	0,27	3	0,71	0,19	12,7	16	13,6	1,31	0,9	0,18
Tc7	0,2	2	1,00	0,20	13,03	16	13,6	1,38	4,8	1,06
Tc8	0,1	1	1,00	0,10	9,22	16	13,6	0,69	1,15	0,08

Tabla 6 Dimensionado de la red de agua caliente

La pérdida de carga total obtenida es $\Delta h = 3{,}12\ \ m.c.a.$

Es poco probable que todos los elementos estén en funcionamiento al mismo tiempo, por lo que se va a seleccionar la pérdida de carga del tramo más desfavorable, en lugar de la pérdida de carga total.

Se considera como tramo más desfavorable el que va desde el calentador hasta una de las duchas del vestuario para hombres, que es el punto más alejado de la red.

Para este tramo se obtiene una pérdida de carga de $\Delta h = 2{,}40\ \ m.c.a.$

Hay que añadir la pérdida de carga producida por los elementos singulares (codos, derivaciones, etc.). Estas pérdidas suponen aproximadamente el 30% de la pérdida obtenida.

Por tanto:

$$\Delta h = 2{,}40 + (0{,}3 \cdot 2{,}40) = 3{,}12\ \ m.c.a$$

Según del CTE DB HS-4 es necesario comprobar que la presión disponible del punto de consumo más desfavorable es superior a 100 kPa e inferior a 500 kPa.

La presión mínima que debe tener la red, se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$P_{mín} = \Delta z + \Delta h + P_{consumo}$$

Donde:

- Δz Es la diferencia de cota entre los distintos puntos de la red
- Δh Es el incremento de cota debido a las pérdidas de carga
- $P_{consumo}$ Es la presión mínima que hay que garantizar (Para calentadores 150 kPa)

Por tanto:

$$P_{mín} = 0 + 3{,}12\ m.c.a + 15\ m.c.a = 18{,}12\ \ m.c.a$$

La pérdida de presión obtenida es de 181 kPa. Se cumple con el requisito citado anteriormente, por lo que no será necesaria la instalación de ningún tipo de bomba.

2.4.2. Termo eléctrico

Como se ha mencionado anteriormente, se instalará un calentador eléctrico para la producción de A.C.S en la zona de vestuarios, que abastecerá a todos los aparatos sanitarios que lo requieran.

El calentador eléctrico a instalar tendrá las siguientes características:

- Capacidad, $\mathrm{V} = 100\ \mathrm{l}$
- Potencia, P = 1500 W
- Temperatura de servicio, T = 35°C
- Temperatura de acumulación, T = 60°C

ANEJO Nº 7

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO 1

2.1. CARACTERIZACIÓN POR SU UBICACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO 1

2.2. CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO 3

2.2.1. Sectores de incendio 3

2.2.2. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco 3

3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS 6

3.1. UBICACIÓN DE SECTORES DE INCENDIO 6

3.2. SECTORIZACIÓN 6

3.3. MATERIALES 7

3.4. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES 8

3.5. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO 9

3.6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLEMICIENTOS INDUSTRIALES 9

3.6.1. Dimensionado de elementos de evacuación 10

3.7. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN 11

4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 12

4.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS 12

4.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO 13

4.3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA 13

4.4. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS CONTRA INCENDIOS 13

4.5. SISTEMAS DE HIDRATANTES EXTERIORES 14

4.6. EXTINTORES DE INCENDIO 14

4.7. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS 16

4.8. OTROS SISTEMAS 16

4.9. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA 17

4.10. SEÑALIZACION 18

5. MANTENIMIENTO 19

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en el taller de carpintería metálica. Se seguirá el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, RSCIEI (RD 2267/2004), y el reglamento de instalaciones de protección contra incendios, RIPCI (RD 1942/1993).

La presencia del riesgo de incendio en la nave determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

2.1. CARACTERIZACIÓN POR SU UBICACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO

Las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales se consideran reducidas a:

- Tipo A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

- Tipo B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro/s edificio/s, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

- Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos.

- Tipo D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

- Tipo E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta 50 % en superficie), algunas de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

La nave industrial se encuentra a más de 10 m de los establecimientos colindantes por lo que a efectos del reglamento será de tipo C:

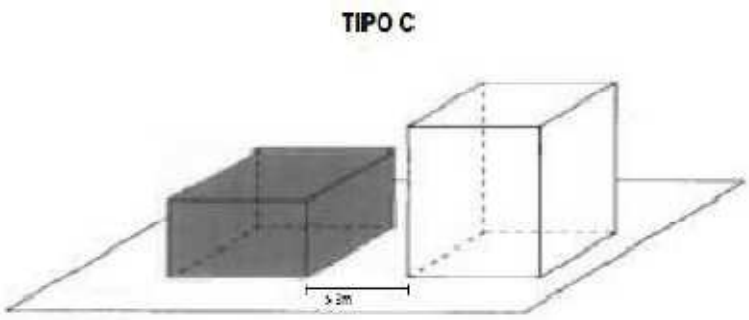


Figura 1 Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno. Tipo C.

Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

2.2. CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

2.2.1. Sectores de incendio

Los establecimientos industriales en general estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los establecimientos industriales de tipo A, B y C se considera que hay más de un sector cuando existen elementos resistentes al fuego que impiden que el incendio pase de un sector a otro. La resistencia al fuego no es indefinida sino durante un tiempo determinado.

A efectos de evaluación del riesgo de incendio, se ha considerado una única zona de incendio, que comprende toda la nave industrial, con una superficie total de 2700 m^2.

2.2.2. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evalúa calculando distintas expresiones para determinar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida para las distintas actividades que se pueden llevar a cabo:

- Para actividades de producción.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2}\right)$$

Donde:

- Q_S Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio (MJ/m^2).

- q_{si} Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (MJ/m^2).

- S_i Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente (m^2).

- C_i Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.

- R_a Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.

  Cuando existen varias actividades en el mismo sector de incendio se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector.

- A Superficie construida del sector de incendio (m^2).

▪ Para actividades de almacenamiento.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2}\right)$$

Donde:

- q_{vi} Carga de fuego aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento.

- h_i Altura de almacenamiento.

En la nave industrial hay zonas de almacenaje de materias primas, producto semi-elaborado y producto terminado pero a efectos de cálculo no se tendrán en cuenta como almacén en sí, sino como parte de la producción y proceso del taller ya que dichos productos y materiales, aparte de estar en continuo movimiento por las distintas zonas de trabajo y montaje, están almacenados en los laterales de la nave, en espacios diáfanos destinados para ello.

Por tanto se va a aplicar la fórmula para actividades de producción para las distintas zonas que conforman la nave.

La distribución de zonas sería:

- Actividades distintas del almacenamiento.

  - Zona de taller: 2515 m^2
  - Oficinas: 75 m^2
  - Comedor: 40 m^2
  - Vestuarios: 70 m^2

Una vez distribuidas las zonas se va a la tabla 1.2 del RSCIEI para conocer los datos correspondientes a la actividad que se lleva a cabo en la nave industrial, que en el caso del presente proyecto es una nave destinada a taller de carpintería metálica.

En la siguiente tabla, se recogen los datos obtenidos para cada caso:

	Superficie (m^2)	q_{si} $(^{MJ}/_{m^2})$	Ra	C_i
Taller	2515	200	1	1
Comedor y oficinas	95	600	1	1
Vestuarios	70	200	1	1

Tabla 1 Datos obtenidos para las diferentes zonas

Aplicando la ecuación para actividades de producción se obtiene la carga de fuego:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a = 213 \ \frac{MJ}{m^2}$$

En función de la carga de fuego Q_s obtenida, podemos conocer el nivel de riesgo intrínseco de la industria según la siguiente tabla:

Nivel de riesgo intrínseco		*Densidad de carga de fuego ponderada y corregida*	
		Mcal/m²	*MJ/m²*
BAJO	1	$Q_S \leq 100$	$Q_S \leq 425$
	2	$100 < Q_S \leq 200$	$425 < Q_S \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_S \leq 300$	$850 < Q_S \leq 1275$
	4	$300 < Q_S \leq 400$	$1275 < Q_S \leq 1700$
	5	$400 < Q_S \leq 800$	$1700 < Q_S \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_S \leq 1600$	$3400 < Q_S \leq 6800$
	7	$1600 < Q_S \leq 3200$	$6800 < Q_S \leq 13600$
	8	$3200 < Q_S$	$13600 < Q_S$

Tabla 2 Nivel de riesgo intrínseco

El nivel de riesgo intrínseco de la nave a ejecución es bajo ya que el valor de la carga de fuego media de la actividad industrial que va a tener lugar es menor de 425 MJ/m^2 (BAJO 1).

3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

3.1. UBICACIÓN DE SECTORES DE INCENDIO

El caso de estudio es un edificio de planta baja de tipo C, con riesgo intrínseco bajo, por lo que no hay restricciones en cuanto a ubicación de los sectores de incendios con actividad industrial.

3.2. SECTORIZACIÓN

La máxima superficie construida admisible en cada sector de incendio será la indicada en la tabla 2.1. del reglamento:

Riesgo intrínseco del sector de incendio	*Configuración del establecimiento*		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO	(3)	(3)(4)
6	ADMITIDO	2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Tabla 3 Máxima superficie construida admisible para cada sector de incendio

La nave industrial, es de tipo C y el nivel intrínseco es BAJO. Para este caso la superficie máxima de un sector de incendio no tiene límite. Por lo que no hay problema para considerar toda la nave un único sector de incendio.

3.3. MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que debe alcanzar según el Real Decreto 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002.

Siendo las nuevas clases:

- A_1, A_2 y B: no combustibles y poco combustibles

- C, D y E: combustibles.

- F: elementos no sometidos a ningún tipo de evaluación de sus prestaciones frente al fuego.

Los suelos de la industria estarán realizados en hormigón y los de las oficinas con terrazo o gres, los cuales cumplen con el reglamento (deben ser M2 o más favorable, siendo los utilizados M0).

Por su parte, los falsos techos (oficinas, aseos, duchas y laboratorio) también serán de un material ignifugo.

3.4. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (*EF-15*)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (*EF-30*)	R 15 (*EF-15*)
Riego alto	R 60 (*EF-60*)	R 30 (*EF-30*)

Tabla 4 Nivel de estabilidad exigido

Así pues, para la industria el valor será: no exigible.

En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

3.5. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida anteriormente para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio, por tanto, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores de la nave adoptará un valor: no exigible.

3.6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLEMICIENTOS INDUSTRIALES

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se aplica el RD 2267/2004, y se determinará su ocupación P, deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1{,}1 \cdot p, \quad cuando\, p < 100$$

Donde:

- p Es el número de personas que ocupa el sector de incendio.

Se toma del lado de la seguridad 10 personas, por lo tanto tenemos el siguiente valor de ocupación:

$$P = 1{,}1 \cdot 10 = 11$$

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C deben satisfacer las siguientes condiciones:

- Origen de la evacuación: Se considera como origen de evacuación cualquier punto ocupable del recinto, siendo los más desfavorables de evacuación los señalados para cada recinto.

- Recorrido de evacuación. Se considera la longitud real medida sobre los ejes de los pasillos de evacuación. Estos recorridos de evacuación vienen indicados en los planos.

- Salida del recinto. Es una puerta o paso que conducen bien directamente o bien a través de otros recintos hacia una salida de planta y, en último término, hacia un edificio.

El número y disposición de las salidas de las que se disponen se calcula en función de los requisitos mínimos que se muestran en la siguiente tabla.

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	---------	25 m

Tabla 5 Recorrido de evacuación y número de salidas

Para riesgo intrínseco bajo, con menos de 50 trabajadores se puede optar por disponer de una única salida si el recorrido es menor a 35 m, o de dos salidas de recorrido menor a 50 m.

Así pues, se dispondrá de dos salidas de evacuación, de distancia menor a 50 m, situadas en cada una de las fachadas laterales.

3.6.1. Dimensionado de elementos de evacuación

- Puertas y pasos.

Según el reglamento DB-SI 3 se dispone que la anchura (A) en metros de las puertas, pasos y pasillos serán al menos igual que P/200 siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación:

Para puertas y pasos: $A \geq {}^{P}/_{200} \geq 0{,}8$

Para pasillos y rampas: $A \geq {}^{10}/_{200} = 0{,}05\ m$

Como con este valor no se llega al mínimo de anchura, se tomarán estos valores como anchura a cumplir.

- Puertas, salidas de evacuación y huecos: $A > 0{,}8\ m$
- Para pasillos, recorridos de evacuación: $A > 1\ m$

- Señalización de evacuación.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo.

Todas las salidas del recinto están señalizadas, el número de señales es un factor importante ya que un número excesivo de señales podría confundir a los ocupantes. Así se señalizarán las salidas de las que se disponen.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Las salidas se hallarán señalizadas mediante el tipo de señal definida en la norma UNE 23034 utilizándose para este caso los rótulos de “SALIDA”.

3.7. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos para los sectores con actividades de producción:

- De riesgo intrínseco medio y superficie construida > 2000 m2.
- De riesgo intrínseco alto y superficie construida >1000 m2.

El nivel de riesgo intrínseco de la nave es bajo. En principio, no se exige su instalación. Sin embargo, al realizarse en el interior de la nave la actividad de soldadura, se cree conveniente instalar un sistema de extracción por depresión (Más detalles en el anejo dedicado a ventilación).

4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo señalado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el párrafo anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos establece el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

4.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Según el reglamento de seguridad contra incendios, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m^2 o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m^2 o superior.

En base a esto, no se exige la instalación de un sistema de detección de incendios en nuestra industria, ya que el nivel de riesgo intrínseco de la nave industrial es bajo. Además, la superficie total es de 2700 m^2, no superando así el valor de 3000 m^2 para el nivel de riesgo medio.

4.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se debe instalar un sistema manual de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando no se haya instalado sistemas automáticos de detección de incendios, como es el caso.

Así pues, se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, siendo la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador inferior a 25 m.

4.3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No será exigible al ser la superficie de la nave inferior a 10.000 m^2.

4.4. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS CONTRA INCENDIOS

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios si:

Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas.

Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

Como no necesitamos introducir ninguno de los elementos anteriores, no será necesaria la instalación de un sistema de abastecimiento de aguas.

4.5. SISTEMAS DE HIDRATANTES EXTERIORES

Al ser la nave de tipo C y con una superficie menor de 3500 m^2 no será exigible la instalación de hidrantes exteriores.

4.6. EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

- Eficacia mínima de los extintores

  Para un grado de riesgo intrínseco del sector de incendio bajo, la eficacia mínima del extintor será 21-113B

- Número de extintores

  Se colocará un extintor por cada 600 m^2 (uno más por cada 200 m^2 o fracción) de superficie del sector o nave industrial. Como la nave industrial constituye un único

sector y su superficie es de 2700 m^2, se necesitarán colocar 5 extintores como mínimo repartidos por todo el sector.

- Tipos de extintores

Los extintores calculados serán para combustibles tipo A y B. Además se dispondrá de un extintor de CO_2 de eficacia mínima 34B para fuegos eléctricos.

Las características y especificaciones de los extintores se ajustarán al Reglamento de aparatos a presión y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010), los agentes extintores, utilizados en extintores, que figuran en la siguiente tabla.

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010):			
	A (Solidos)	B (Liquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Tabla 6 Adecuación de extintores en función de la clase de fuego

Características de los extintores instalados:

- Extintores de polvo polivalente.
- 10 kg de capacidad.
- 6 m de alcance horizontal.
- Fácilmente visibles y accesibles.
- Ligeros y fáciles de ser transportados desde su ubicación hasta el frente del fuego.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 m.

Zonas	Superficie (m^2)	Nº extintores
Taller	2515	6
Oficinas	75	1
Comedor	40	1
Vestuarios	70	2

Tabla 7 Distribución de extintores

4.7. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

No se exigirá la instalación de bocas de incendio equipadas (BIE), según RSCIEI, para una industria con una configuración de tipo C y nivel de riesgo intrínseco BAJO.

4.8. OTROS SISTEMAS

- Sistemas de columna seca.

  No se exige la instalación de sistemas de columna seca, ya que la altura de evacuación no supera los 15 m.

- Sistemas de rociadores automáticos de agua.

  No se exige la instalación de sistemas rociadores automáticos para sectores de incendio con un nivel de riesgo intrínseco bajo.

- Sistemas de agua pulverizada.

  No se exige su instalación.

- Sistemas de espuma física.

  No se exige su instalación.

- Sistemas de extinción por polvo.

  No se exige su instalación.

- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.

  Se instalarán extintores gaseosos (CO_2) junto a los cuadros eléctricos.

4.9. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La nave deberá contar con un sistema de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación de emergencia al estar situado en una planta sobre rasante y la ocupación mayor de 10 personas. Deberán contar también con sistemas de alumbrado de emergencia los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial, y también los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios. Las condiciones a cumplir por el alumbrado de emergencia serán:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los espacios definidos en el apartado 16.2 del anexo III del Reglamento aplicado.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

4.10. SEÑALIZACION

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Las señalizaciones se señalizaran según indica la norma UNE 23033-1:1981, y el tamaño de la señal será, de 594 x 594 mm^2 (cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 m y 30 m).

5. MANTENIMIENTO

Los aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, empleados en la protección contra incendios, deben someterse a las operaciones de mantenimiento que se establecen en el Apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), en el cual se determina en cada caso, el tiempo máximo que podrá transcurrir entre dos revisiones o inspecciones consecutivas.

También, en las tablas I y II del Apéndice 2 del RIPCI se especifica las operaciones de mantenimiento que pueden ser realizadas por el personal de una empresa mantenedora autorizada, por el personal del usuario o titular de la instalación, y cuáles por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema.

En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma de Aragón.

ANEJO Nº 8

CLIMATIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. DESCRIPCIÓN DE LAS DEPENENCIAS 1

3. CONDICIONES 2

3.1. Condiciones exteriores 2

3.2. Condiciones interiores 3

4. NECESIDADES CALORÍFICAS 3

4.1. Pérdidas de calor por conducción 3

4.1.1. Calefacción 5

4.1.2. Refrigeración 8

4.2. Pérdidas de calor por renovación del aire 10

4.2.1. Calefacción 11

4.2.2. Refrigeración 12

4.3. Necesidades caloríficas totales 14

5. ELECCION DE LOS ELEMENTOS A INSTALAR 15

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es cubrir las necesidades de calefacción y refrigeración de las diferentes dependencias de la nave industrial. Para ello será necesario conocer las necesidades caloríficas de cada una de ellas.

Una vez conocidas, se cubrirán dichas necesidades mediante placas eléctricas y bombas de frío-calor.

Para llevarlo a cabo, será necesario el cálculo de las pérdidas de calor que tienen lugar por transmisión en las distintas dependencias y a las debidas a la renovación del aire.

En el caso de paredes y muros, las pérdidas de calor se producen fundamentalmente por conducción y convección.

Se seguirá la normativa vigente del CTE Documento Básico HE – Ahorro de energía, y el documento "Reglamento de instalaciones térmicas en edificios" RITE.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS DEPENENCIAS

Las zonas de la nave que se pretenden calefactar son la zona de oficinas, comedor y vestuarios, mientras que las zonas a refrigerar serán únicamente las oficinas y el comedor.

El resto del complejo industrial, debido a sus grandes dimensiones, carecerá de instalación de calefacción.

Dependecia	Superficie (m^2)
Oficina 1	25
Oficina 2	30
Oficina 3	20
Comedor	40
Vestuario 1	35
Vestuario 2	35
TOTAL	185

Tabla 1 Descripción de las dependencias

3. CONDICIONES

A la hora de determinar el calor que se debe evacuar de una zona, se debe tener en cuenta las condiciones interiores y exteriores de ésta. Hay que cuidar los saltos bruscos ya que pueden ser peligrosos para las personas que habitan en ella.

3.1. Condiciones exteriores

Las condiciones exteriores de cálculo se fijarán según la ITE 03.3, que se remite a las tablas climáticas de la norma UNE 100001:2001 sobre condiciones para proyectos.

La elección de las condiciones exteriores se hará en base al criterio de niveles percentiles como se indica en la norma ITE 02.3. Para la elección de los niveles percentiles se aplicarán las indicaciones de la norma UNE 100014:2004.

Las condiciones exteriores dependen de la situación geográfica, altura sobre el nivel del mar, etc. En este caso, la nave se sitúa en la localidad de Huesca.

Las condiciones para el cálculo de calefacción, que cubren el 90% de las horas totales de los meses de Diciembre, Enero y Febrero en la localidad de la obra son:

- Temperatura exterior: -5 °C
- Temperatura de locales no climatizados: 8 °C
- Temperatura del suelo: 6 °C

Las condiciones para el cálculo de refrigeración, para las 15 horas solares de un día del mes de Julio, y que no han sido excedidas en más de un 90% de las horas totales de los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre, son las siguientes:

- Temperatura exterior: 33 °C
- Temperatura de locales no climatizados: 28 °C
- Temperatura del suelo: 15 °C

3.2. Condiciones interiores

Siguiendo la IT 1.1.4.1 "Exigencia de calidad térmica del ambiente", recogida en el RITE, se han escogido las condiciones interiores de diseño en base a los siguientes parámetros:

- Actividad metabólica: Sedentaria 1,2 met
- Grado de vestimenta en verano: 0,5 clo
- Grado de vestimenta en invierno: 1 clo
- PPD: Entre el 10 y el 15 %

En base a esto, según IT 1.1.4.1.2.1. a), los valores de la temperatura operativa y la humedad relativa serán:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23…25	45…60
Invierno	21…23	40…50

Tabla 2 Condiciones interiores de diseño

Se escoge como temperatura operativa 24°C para verano y 21°C para invierno.

4. NECESIDADES CALORÍFICAS

4.1. Pérdidas de calor por conducción

Para el cálculo de las pérdidas de calor por conducción, se suponen las condiciones ambientales, tanto exteriores como interiores, detalladas anteriormente.

Se calculan mediante la expresión:

$$Q = S \cdot k \cdot \Delta T$$

Donde:

- Q Flujo de calor (Kcal/h)
- S Superficie de intercambio (m^2)
- k Coeficiente de transmisión de calor (Kcal/°C·h·m^2)
- ΔT Diferencia de temperatura entre exterior e interior (°C)

El coeficiente de transmisión de calor según el material será:

Materiales	Coeficiente de transmisión de calor (Kcal/°C·h·m^2)
Panel sándwich fachada	0,30
Panel sándwich cubierta	0,40
Muros interiores	1,1
Falso techo	1,1
Suelo	1,65
Puertas	2,5
Ventanas	2,7

Tabla 3 Coeficiente de transmisión de calor (Kcal/°C·h·m^2)

Temperaturas de diseño consideradas para determinar el salto térmico:

- Para el cálculo de calefacción:

Zonas	Temperatura (°C)
Exterior	-5
Interior calefactada	21
Interior no calefactada	8
Suelo	6

Tabla 4 Salto térmico entre zonas

- Para el cálculo de refrigeración:

Zonas	Temperatura (°C)
Exterior	33
Interior climatizada	24
Interior no climatizada	28
Suelo	15

Tabla 5 Salto térmico entre zonas

4.1.1. Calefacción

Se calculan ahora las pérdidas de calor por transmisión en cada una de las estancias calefactadas.

- Zona de oficinas.

Oficina 1.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	30	26	234
Muro interior	1,1	15	13	214,5
Falso techo	1,1	25	13	357,5
Suelo	1,65	25	15	618,75
Puertas	2,5	2	13	65
Ventanas	2,7	2	26	140,4
TOTAL				1630,15

Tabla 6 Pérdidas de calor en la oficina 1

Oficina 2.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	18	26	140,4
Muro interior	1,1	18	13	257,4
Falso techo	1,1	30	13	429
Suelo	1,65	30	15	742,5
Puertas	2,5	2	13	65
Ventanas	2,7	2	26	140,4
TOTAL				1774,7

Tabla 7 Pérdidas de calor en la oficina 2

Oficina 3.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	12	26	93,6
Muro interior	1,1	27	13	386,1
Falso techo	1,1	20	13	286
Suelo	1,65	20	15	495
Puertas	2,5	2	13	65
Ventanas	2,7	2	26	140,4
TOTAL				1466,1

Tabla 8 Pérdidas de calor en la oficina 3

- Comedor.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	39	26	304,2
Muro interior	1,1	24	13	343,2
Falso techo	1,1	40	13	572
Suelo	1,65	40	15	990
Puertas	2,5	2	13	65
Ventanas	2,7	2	26	140,4
TOTAL				2414,8

Tabla 9 Pérdidas de calor en el comedor

- Vestuarios.

Vestuario 1.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	21	26	163,8
Muro interior	1,1	21	13	300,3

Falso techo	1,1	35	13	500,5
Suelo	1,65	35	15	866,25
Puertas	2,5	2	13	65
Ventanas	2,7	2	26	140,4
TOTAL				2036,25

Tabla 10 Pérdidas de calor en el vestuario 1

Vestuario 2.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	21	26	163,8
Muro interior	1,1	36	13	514,8
Falso techo	1,1	35	13	500,5
Suelo	1,65	35	15	866,25
Puertas	2,5	2	13	65
Ventanas	2,7	2	26	140,4
TOTAL				2250,75

Tabla 11 Pérdidas de calor en el vestuario 2

Resumiendo, en calefacción, las pérdidas de calor por conducción en cada una de las dependencias de la nave industrial serán:

Zona	Q (Kcal/h)
Oficina 1	1630,15
Oficina 2	1774,7
Oficina 3	1466,1
Comedor	2414,8
Vestuario 1	2036,25
Vestuario 2	2250,75

Tabla 12 Pérdidas de calor en cada zona

4.1.2. Refrigeración

Se calculan las pérdidas de calor por transmisión en cada una de las estancias refrigeradas.

- Zona de oficinas.

Oficina 1.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	30	9	81
Muro interior	1,1	15	4	66
Falso techo	1,1	25	4	110
Suelo	1,65	25	9	371,25
Puertas	2,5	2	4	20
Ventanas	2,7	2	9	48,6
TOTAL				696,85

Tabla 13 Pérdidas de calor en la oficina 1

Oficina 2.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	18	9	48,6
Muro interior	1,1	18	4	79,2
Falso techo	1,1	30	4	132
Suelo	1,65	30	9	445,5
Puertas	2,5	2	4	20
Ventanas	2,7	2	9	48,6
TOTAL				773,9

Tabla 14 Pérdidas de calor en la oficina 2

Oficina 3.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	12	9	32,4
Muro interior	1,1	27	4	118,8
Falso techo	1,1	20	4	88
Suelo	1,65	20	9	297
Puertas	2,5	2	4	20
Ventanas	2,7	2	9	48,6
TOTAL				604,8

Tabla 15 Pérdidas de calor en la oficina 3

- Comedor.

	k (Kcal/°C·h·m^2)	S (m^2)	ΔT	Q (Kcal/h)
Panel sándwich fachada	0,3	39	9	105,3
Muro interior	1,1	24	4	105,6
Falso techo	1,1	40	4	176
Suelo	1,65	40	9	594
Puertas	2,5	2	4	20
Ventanas	2,7	2	9	48,6
TOTAL				1049,5

Tabla 16 Pérdidas de calor en el comedor

Para refrigeración, las pérdidas de calor por conducción en cada una de las dependencias de la nave industrial serán:

Zona	Q (Kcal/h)
Oficina 1	696,85
Oficina 2	773,9
Oficina 3	604,8
Comedor	1049,5

Tabla 17 Pérdidas de calor en cada zona

4.2. Pérdidas de calor por renovación del aire

La renovación de aire es necesaria para el confort de los trabajadores, y viene reglamentada por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OGSHT). Esta renovación supone unas pérdidas calóricas, al evacuarse aire caliente y entrar aire frío, o viceversa.

A diferencia de la zona de taller, las zonas de oficinas, comedor y vestuarios, no tendrán un sistema de ventilación forzada, sino que la renovación de aire se realizará mediante la colocación de ventanas.

La carga térmica por ventilación de aire exterior se determina según la siguiente ecuación:

$$Q = V \cdot N \cdot Cev \cdot (t_{interior} - t_{exterior})$$

Donde:

- V Volumen del local (m^3).
- N Número de renovaciones horarias (1,5 renovaciones/h) y que según la ITE 02.2.2 no deberá ser inferior a una por hora.
- Cev Calor específico del aire en base a su volumen (Kcal/m^3°C) y es el resultante de multiplicar el calor específico del aire (0,24 Kcal/kg°C) por su densidad (1,21 kg/m^3).
- $t_{interior}$ Temperatura interior del local.
- $t_{exterior}$ Temperatura exterior.

Ahora se procede a calcular las pérdidas de calor por renovación de aire tanto para calefacción como para refrigeración.

4.2.1. Calefacción

- Zona de oficinas:

Oficina 1.

$$Q_{Ventilación} = 75 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (21 - (-5)) = 702 \ \frac{Kcal}{h}$$

Oficina 2.

$$Q_{Ventilación} = 90 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (21 - (-5)) = 842{,}4 \ \frac{Kcal}{h}$$

Oficina 3.

$$Q_{Ventilación} = 60 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (21 - (-5)) = 561{,}6 \ \frac{Kcal}{h}$$

- Comedor:

$$Q_{Ventilación} = 120 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (21 - (-5)) = 1123{,}2 \ \frac{Kcal}{h}$$

- Vestuarios:

Vestuario 1.

$$Q_{Ventilación} = 105 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (21 - (-5)) = 982{,}8 \frac{Kcal}{h}$$

Vestuario 2.

$$Q_{Ventilación} = 105 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (21 - (-5)) = 982{,}8 \frac{Kcal}{h}$$

Así pues, las pérdidas de calor por ventilación en las distintas zonas son:

Zona	Kcal/h
Oficina 1	702
Oficina 2	842,4
Oficina 3	561,6
Comedor	1123,2
Vestuario 1	982,8
Vestuario 2	982,8

Tabla 18 Pérdidas de calor por ventilación según zonas

4.2.2. Refrigeración

- Zona de oficinas:

Oficina 1.

$$Q_{Ventilación} = 75 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (33 - 24) = 243 \frac{Kcal}{h}$$

Oficina 2.

$$Q_{Ventilación} = 90 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (33 - 24) = 291{,}6 \frac{Kcal}{h}$$

Oficina 3.

$$Q_{Ventilación} = 60 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (33 - 24) = 194{,}4 \frac{Kcal}{h}$$

- Comedor:

$$Q_{Ventilación} = 120 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}24 \cdot (33 - 24) = 388{,}8 \frac{Kcal}{h}$$

Así pues, las pérdidas de calor por ventilación en las distintas zonas son:

Zona	Kcal/h
Oficina 1	243
Oficina 2	291,6
Oficina 3	194,4
Comedor	388,8

Tabla 19 Pérdidas de calor por ventilación según zonas

4.3. Necesidades caloríficas totales

Las pérdidas de calor totales en cada una de las dependencias de la nave serán la suma de las pérdidas de calor por conducción y las debidas a ventilación.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

- Calefacción.

Zona	Kcal/h
Oficina 1	2332,15
Oficina 2	2617,1
Oficina 3	2027,7
Comedor	3538
Vestuario 1	3019,05
Vestuario 2	3233,55

Tabla 20 Necesidades caloríficas calefacción

- Refrigeración.

Zona	Kcal/h
Oficina 1	939,85
Oficina 2	1065,5
Oficina 3	799,2
Comedor	1438,3

Tabla 21 Necesidades caloríficas refrigeración

5. ELECCION DE LOS ELEMENTOS A INSTALAR

Una vez conocidas las pérdidas de calor que se producen por transmisión y renovación de aire en las dependencias de la nave, se procede a la elección de los elementos que cubrirán dichas necesidades.

Se observa que las mayores pérdidas de calor se producen para la estación de calefacción.

Se colocarán bombas de frio-calor en las oficinas y el comedor, y placas eléctricas en los vestuarios.

En las oficinas y el comedor se decide instalar:

- Bomba frío-calor modelo ASY 40 UI-LM de la marca Fujitsu.

Potencia frigorífica: 3440 Kcal/h.

Potencia calorífica: 4300 Kcal/h.

Consumo eléctrico: 1,17/1,35 Kw (frío/calor).

Alimentación eléctrica: 230V Monofásico.

Rango de funcionamiento: Refrigeración °C (-10+43) / Calefacción °C (-15+24).

Dimensiones: 840x268x203 mm.

Peso: 8,5 Kg.

En los vestuarios se decide instalar:

- 3 Placas radiantes HK-2 de la marca Haverland.

Potencia calorífica: 1300 Kcal/h.

Consumo eléctrico: 1,5 Kw.

Alimentación eléctrica: 230V Monofásico.

Dimensiones: 895x445x70 mm.

ANEJO Nº 9

VENTILACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE EXTRACCIÓN 1
3. NECESIDADES DE VENTILACIÓN 2
4. CONCLUSIONES 3
5. SISTEMA DE VENTILACIÓN 4
6. ELECCIÓN DEL VENTILADOR 5

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es dimensionar el sistema de extracción de humos para la nave industrial.

La actividad que alberga la nave es la de una carpintería metálica, en la que tiene diversas zonas dedicadas al empleo de soldadura. Por tanto, se prevé la necesidad de instalar un sistema de ventilación, debido a los gases producidos y sus efectos en la salud, además del calor cedido al ambiente.

Para realizarlo correctamente, se seguirá y cumplimentara el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), recogido en el boletín oficial del estado.

2. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE EXTRACCIÓN

Como se ha nombrado anteriormente, en esta industria existen diversas zonas dedicas al empleo de soldadura. En rigor se debería aplicar para estas zonas un sistema de extracción para los humos de soldadura de tal forma que estos no pasen al ambiente y sean extraídos directamente en el lugar donde se producen. Esto podría conseguirse mediante la instalación de campanas extractoras en los lugares donde se realizan estas actividades o bien mediante el uso de mesas de trabajo provistas de un sistema de extracción.

Sin embargo, estos dos posibles sistemas de extracción localizados tienen dos impedimentos de importancia.

- Problema con el puente grúa.

Este problema es fundamental para la colocación de campanas extractoras, ya que estas campanas o sus conducciones deberían atravesar el recorrido del puente grúa o de las cargas trasportadas, lo que crearía posibilidad de accidentes y limitaría la movilidad y funcionamiento del puente grúa.

- Movilidad de los puestos de soldadura.

Aunque existan zonas donde preferentemente se vaya a realizar la actividad de soldadura, siempre cabe la posibilidad de tener que soldar en otras zonas, por lo que las medidas anteriores no cubrirían dichos casos, viéndose limitado el campo de acción.

Debido a estos inconvenientes, se opta por un sistema de ventilación ambiental.

3. NECESIDADES DE VENTILACIÓN

Para realizar el diseño del sistema de ventilación es necesario primero conocer las necesidades de ventilación que requiere la nave, por lo cual se va a calcular el aire que deben expulsar los ventiladores.

A partir del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), se obtiene el caudal de aire exterior requerido para un aire de calidad media en los locales. Estos caudales se consideran mínimos a efectos de ventilación y máximos a efectos de ahorro de energía, y son válidos cuando el aire de ventilación alcance totalmente de forma uniforme la zona ocupada.

Se considera la zona de trabajo del taller como la zona a ventilar, y obtengo el caudal de aire en m^3/h:

- Por persona.

A partir del RITE se obtiene la recomendación de aire a ventilar por persona:

$$8\ \frac{dm^3}{s} \cdot \frac{1\ m^3}{1000\ dm^3} \cdot \frac{3600\ s}{1\ h} = 28{,}8\ \frac{m^3}{h}$$

Para un máximo de 10 personas trabajando:

$$28{,}8\ \frac{m^3}{h} \cdot 10 = 288\ \frac{m^3}{h}$$

- Por metro cuadrado.

Del mismo modo, a partir del RITE se obtiene el caudal de aire a ventilar por unidad de superficie:

$$0{,}55\ \frac{dm^3}{s \cdot m^2} \cdot \frac{1\ m^3}{1000\ dm^3} \cdot \frac{3600\ s}{1\ h} = 1{,}98\ \frac{m^3}{h \cdot m^2}$$

Para una superficie total de 2700 m^2:

$$1{,}98\ \frac{m^3}{h \cdot m^2} \cdot 2700\ m^2 = 5346\ \frac{m^3}{h}$$

4. CONCLUSIONES

De los dos caudales calculados se escoge el de mayor valor, es decir, el de 5346 m^3/h, que en número de renovaciones por hora de aire son:

$$Volumen\ zona\ de\ trabajo = 90\ m \cdot 30\ m \cdot 9{,}6\ m = 25920\ m^3$$

$$Renovaciones\ por\ hora = \frac{5346}{25920} = 0{,}21$$

Al tratarse de un local de grandes dimensiones, en el que también se dispondrá de ventilación voluntaria mediante ventanas, se cumplirá con la renovación mínima de aire establecido en el RITE, que es 1,5 renovaciones por hora.

5346 m^3/h corresponde a 0,21 renovaciones por hora, por lo que el caudal de aire tendr

$$Caudal = 5346\ \frac{m^3}{h} \cdot 8 = 42768\ \frac{m^3}{h}$$

Este es el caudal con el que se calculará la capacidad necesaria de los ventiladores.

5. SISTEMA DE VENTILACIÓN

El sistema elegido para la instalación de ventilación es un sistema por depresión, en el que se extrae el aire viciado de la nave por medio de 6 ventiladores situados uniformemente en la parte superior de la misma.

La entrada de aire del exterior se produce por la puerta principal y por una serie de rejillas dispuestas en la parte inferior de la fachada lateral.

Los ventiladores en funcionamiento producen un descenso en la presión estática en el interior de la nave, por lo que el aire exterior entra a través de las rejillas y de la puerta principal debido a dicha diferencia de presión.

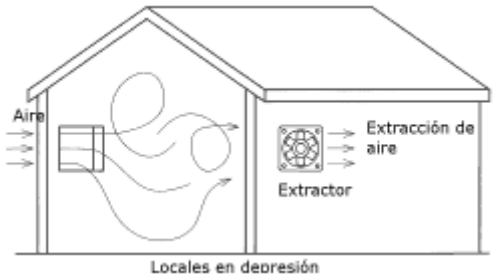


Figura 1 Ventilación por depresión

Según diversos manuales de ventilación, para este tipo de disposición es necesario 1 m^2 de entrada de aire por cada m^3/s de caudal de aire.

$$42768\ \frac{m^3}{h} \cdot \frac{1\ h}{3600\ s} = 11{,}88\ \frac{m^3}{s}$$

Por tanto se necesitarán 11,88 m^2 de entrada de aire.

Estas rejillas tienen unas dimensiones de 0,5 m x 0,5 m, que se dispondrán de forma que cubrirán 12 m^2 de entrada de aire.

En cuanto a los ventiladores, deberán ser capaces de extraer el caudal de aire calculado. Al no haber conducciones, el único obstáculo que puede producir una pérdida de carga son las persianas de sobrepresión que se colocan en los extractores para evitar la entrada de lluvia, pájaros o suciedad cuando los extractores no estén funcionando.

El caudal que debe evacuar cada uno de los 6 ventiladores instalados es:

$$\frac{Caudal\ total}{Nº\ de\ ventiladores} = \frac{42768\ \frac{m^3}{h}}{6} = 7128\ \frac{m^3}{h}$$

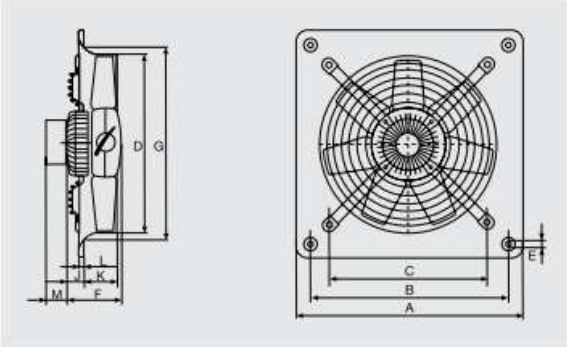
6. ELECCIÓN DEL VENTILADOR

Para cubrir las necesidades anteriormente citadas, se elige un ventilador del catálogo técnico Soler Palau (S&P), el modelo "HCBB/4-500/H", cuyas características físicas y técnicas se exponen a continuación:

- Ventilador helicoidal mural.
- Hélice de aluminio.
- Motor monofásico de 4 polos.
- Protección IP-65.
- Aislamiento clase F.
- Protector térmico incorporado.
- Caja de bornes con condensador.
- Temperatura de trabajo de -40° a 70°C.
- Velocidad de 1365 r.p.m.
- 0,787 kW de potencia.
- Intensidad máx. 3,4 A.
- Nivel presión sonora de 68 dB.
- Caudal máximo de 8810 m^3/h.
- 16 Kg de peso.

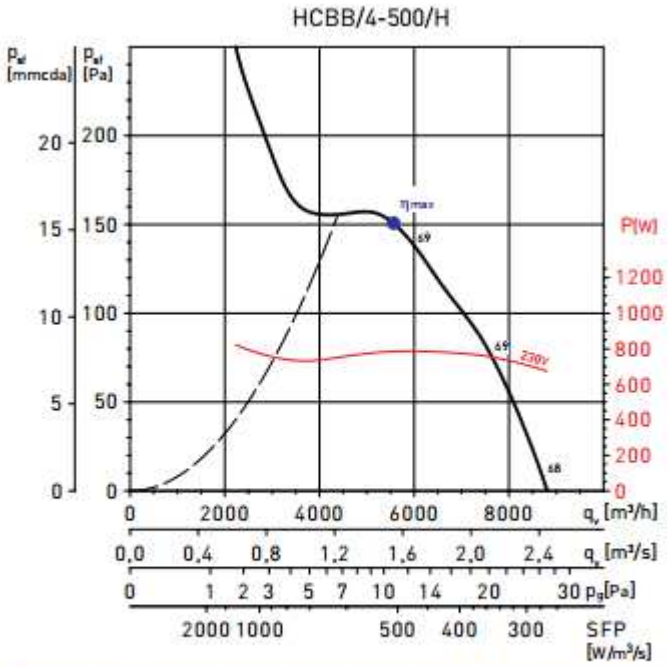
Figura 2 Ventilador Helicoidal HCBB/4-500/H

DIMENSIONES (mm)



Modelo	A	B	C	Ø D	Ø E	F Número de polos /2	F /4	F /6	Ø G	J Número de polos /2	J /4	J /6	K	L	M Tri	M Mono
250	315	260	220	254	10		122		294		59		53	12	40	65
315	400	330	280	315	10	129	122	122	329	45	32	32	68	12	40	65
355	450	380	315	355	10	129	129	129	371	45	45	45	75	12	40	65
400	500	420	355	400	10		129	129	422		40,5	40,5	78	12	40	65
450	560	480	400	450	10		150	150	476		48	48	91	12	40	65
500	630	560	450	500	10		150	150	536		44,5	44,5	97	12	40	65
560	710	630	510	560	10		218,5	150	596		110,5	42	98,5	12	40	65
630	800	710	580	630	12		218,5	150	674		110,5	41	103	12	40	65
710	900	800	636	710	12		218,5	218,5	733		134	134	91,5	16,5	40	65

Figura 3 Dimensiones



MC*	EC*	VSD*	SR*	η[%]*	N*	[kW]	[m³/h]	[Pa]	[RPM]
A	Static	No	1	29,7	36,7	0,785	5574	151	1319

Figura 4 Curva característica

ANEJO Nº 10

ALUMBRADO

ÍNDICE

1. ALUMBRADO INTERIOR 1
1.1. MÉTODO DE FLUJO 1
1.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS 3
1.3. CÁLCULOS 4
1.3.1. Zona de taller 4
1.3.2. Oficinas 6
1.3.3. Comedor 10
1.3.4. Vestuarios 11
1.3.5. Almacén varios 12
2. ALUMBRADO EXTERIOR 14
3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 15

1. ALUMBRADO INTERIOR

En este apartado se va a proceder al cálculo de la instalación de alumbrado interior. El objetivo es determinar el número de luminarias necesario y su disposición para obtener el nivel de iluminación deseado.

Las zonas que se requieren iluminar son las siguientes:

Zona	Iluminación necesaria (lux)	Superficie (m^2)
Taller	300	2700
Oficinas	600	75
Comedor	250	40
Vestuarios	120	70
Almacén varios	120	15

Tabla 1 Iluminación necesaria por zonas.

Para la realización de los cálculos serán necesarios los siguientes datos:

- El nivel de iluminación.
- Las dimensiones de la zona a iluminar.
- La altura del plano de trabajo.
- El rendimiento de las luminarias.
- La reflectancia de techo y paredes.
- El nivel de mantenimiento de las luminarias y la nave.

Estos cálculos se realizarán mediante el método del flujo.

1.1. MÉTODO DE FLUJO

El primer paso es determinar el número de lúmenes necesario para una correcta iluminación. Una vez obtenido el flujo luminoso necesario, se procederá a calcular el número de lámparas y su distribución.

El flujo luminoso se obtiene de la ecuación:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

Siendo:

- F_T Flujo luminoso a emitir.
- E_M Iluminación recomendada (luxes).
- S Superficie a iluminar.
- η_L Rendimiento de la luminaria.
- η_R Rendimiento del local.
- f_m Factor de mantenimiento.

El rendimiento del local (η_R) depende de dos factores:

1. Índice del local (K), que se obtiene de la ecuación:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Siendo:

- a, b dimensiones del local.
- h distancia entre el plano de trabajo y las luminarias.

$$h = \frac{4}{5} \cdot (H - h_{trabajo})$$

Donde:

- H altura desde el suelo al punto considerado como techo.
- $h_{trabajo}$ altura de trabajo cuyo valor s 0,85 m.

2. Las reflectancias del suelo (ρ_s), pared (ρ_p) y techo (ρ_t).

Reflectancias	
Techo de color blanco	0,8
Techo de color claro	0,5
Techo de color medio	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color claro	0,5
Paredes de color medio	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

Tabla 2 Reflectancias.

Una vez obtenido el flujo luminoso, éste se divide por el flujo de cada lámpara, obteniendo así el número mínimo de lámparas a necesario.

El tipo de luminarias que se van a emplear en las diferentes zonas son:

Zonas	Tipo de luminarias
Taller	Vapor de sodio
Oficinas	Fluorescente (2)
Comedor	Fluorescente (1)
Vestuarios	Fluorescente (1)
Almacén varios	Fluorescente(1)

Tabla 3 Tipo de luminarias según zonas.

1.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS

Según el tipo de distribución luminosa, las luminarias se deben separar una distancia máxima d.

La distribución de las luminarias de la nave se va a realizar de manera uniforme. La distancia entre las luminarias y la pared será la mitad, es decir, d/2. Habrá que cumplir dos condiciones de distribución debido a la altura, una para la zona de taller y otra para la oficina, almacén, comedor y vestuarios.

En la zona de taller, la altura del suelo a la cercha es de 8,5 metros, por lo que la luminaria será semi-intensiva. Por lo tanto, la distribución de las luminarias deberá cumplir la siguiente condición:

$$d < 1{,}5 \cdot h$$

En la zona de oficina, almacén, comedor y vestuarios, la altura del suelo al techo es de 3 metros, por lo que la luminaria será extensiva. Por lo tanto, la distribución de las luminarias deberá cumplir la siguiente condición:

$$d < 1{,}6 \cdot h$$

Siendo:

- h la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias.

1.3. CÁLCULOS

1.3.1. Zona de taller

- Nivel de iluminación (E_M) = 300 lux
- Superficie a iluminar = 2700 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85
- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán colgadas de la cercha a una altura de 7,5 metros. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 7{,}5\ m - 0{,}85\ m = 6{,}65\ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{30 \cdot 90}{6{,}65 \cdot (30 + 90)} = 3{,}39$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria semi-intensiva

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 1,15

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,7
- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{300 \cdot 2700}{0{,}85 \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}7} = 1.183.778 \ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de vapor de sodio de 150W y 14000 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº\ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{1.183.778}{14000} = 84{,}55 \approx 85\ lámparas$$

El resultado de los cálculos indica que 85 es el número mínimo de lámparas que se deben colocar para tener la iluminación necesaria.

- Distribución.

Como se ha descrito anteriormente, las luminarias irán colgadas de la cercha. La nave cuenta con 17 pórticos intermedios, con lo que se precisa buscar un número de lámparas que se ajuste a una distribución regular a lo largo de la nave. Da la casualidad que 85 lámparas entre 17 pórticos da lugar a 5 lámparas, por lo que se optará por poner 5 lámparas en cada pórtico intermedio.

Se tienen 30 metros de luz, por lo que se dispondrá de una distancia entre luminarias de 6 metros siendo de 3 metros la distancia entre las luminarias de los extremos con la pared.

La distancia entre pórticos es de 5 metros, por lo que habrá que comprobar que se cumple la distancia entre luminarias para la condición de semi-intensiva.

$$d < 1{,}5 \cdot h$$

Siendo “h” la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias.

$$\mathrm{d} < 1{,}5 \cdot 6{,}65 = 9{,}98$$

Por lo tanto la distancia entre luminarias cumple para ambos casos con la condición para luminarias semi-intensivas.

Hay que indicar que en el segundo, tercer y cuarto pórtico no se instalarán las luminarias de los extremos debido a que esta zona pertenece a la zona de oficinas, comedor y vestuarios.

1.3.2. Oficinas

La zona de oficinas está dividida en tres habitaciones. Se harán los cálculos individualmente para cada habitación.

OFICINAS 1.

- Nivel de iluminación (E_M) = 600 lux
- Superficie a iluminar = 25 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85
- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán empotradas en el techo. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 3\ m - 0{,}85\ m = 2{,}15\ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5 \cdot 5}{2{,}15 \cdot (5 + 5)} = 1{,}17$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria extensiva.

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 0,70

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,8

- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{600 \cdot 25}{0{,}85 \cdot 0{,}70 \cdot 0{,}8} = 31.513 \ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de tipo fluorescente de 58W y 5400 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº\ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{31513}{(5400 \cdot 2)} = 2{,}92 \approx 3\ lámparas$$

- Distribución.

Siendo las dimensiones de 5x5 metros, la distancia entre las luminarias será de 1,7 metros.

$$d < 1{,}6 \cdot h$$

$$d < 1{,}6 \cdot 2{,}15 = 3{,}44$$

Por tanto cumple con la condición extensiva.

OFICINAS 2.

- Nivel de iluminación (E_M) = 600 lux
- Superficie a iluminar = 30 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85
- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán empotradas en el techo. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 3\ m - 0{,}85\ m = 2{,}15\ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5 \cdot 6}{2{,}15 \cdot (5 + 6)} = 1{,}27$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria extensiva.

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 0,72

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,8
- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{600 \cdot 30}{0{,}85 \cdot 0{,}72 \cdot 0{,}8} = 36.765 \ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de tipo fluorescente de 58W y 5400 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº \ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{36765}{(5400 \cdot 2)} = 3{,}4 \approx 4 \ lámparas$$

- Distribución.

Siendo las dimensiones de 5x6 metros, la distancia entre las luminarias será de 2,5 metros a lo ancho y 2 metros a lo largo.

$$d < 1{,}6 \cdot h$$

$$d < 1{,}6 \cdot 2{,}15 = 3{,}44$$

Por tanto cumple con la condición extensiva.

OFICINAS 3.

- Nivel de iluminación (E_M) = 600 lux
- Superficie a iluminar = 20 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85

- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán empotradas en el techo. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 3\ m - 0{,}85\ m = 2{,}15\ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5 \cdot 4}{2{,}15 \cdot (5 + 4)} = 1{,}04$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria extensiva.

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 0,67

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,8
- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{600 \cdot 20}{0{,}85 \cdot 0{,}67 \cdot 0{,}8} = 26.339\ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de tipo fluorescente de 58W y 5400 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº\ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{26339}{(5400 \cdot 2)} = 2{,}45 \approx 3\ lámparas$$

- Distribución.

Siendo las dimensiones de 5x4 metros, la distancia entre las luminarias será de 1,7 metros.

$$d < 1{,}6 \cdot h$$

$$d < 1{,}6 \cdot 2{,}15 = 3{,}44$$

Por tanto cumple con la condición extensiva.

1.3.3. Comedor

- Nivel de iluminación (E_M) = 250 lux
- Superficie a iluminar = 40 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85
- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán empotradas en el techo. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 3\ m - 0{,}85\ m = 2{,}15\ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5 \cdot 8}{2{,}15 \cdot (5 + 8)} = 1{,}44$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria extensiva.

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 0,75

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,8
- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{250 \cdot 40}{0{,}85 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}8} = 19.608\ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de tipo fluorescente de 36W y 3250 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº\ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{19608}{(3250 \cdot 2)} = 3{,}02 \approx 4\ lámparas$$

- Distribución.

Siendo las dimensiones del comedor 5x8 metros, la distancia entre luminarias será de 2,5 metros a lo ancho y de 3 metros a lo largo.

$$d < 1{,}6 \cdot h$$

$$d < 1{,}6 \cdot 2{,}15 = 3{,}44$$

Por tanto cumple con la condición extensiva.

1.3.4. Vestuarios

La nave consta de vestuario masculino y femenino, ambos de las mismas dimensiones, por lo que se realizarán los cálculos solo para uno de ellos.

- Nivel de iluminación (E_M) = 120 lux
- Superficie a iluminar = 35 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85
- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán empotradas en el techo. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 3\ m - 0{,}85\ m = 2{,}15\ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5 \cdot 7}{2{,}15 \cdot (5 + 7)} = 1{,}35$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria extensiva.

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 0,73

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,7
- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 35}{0{,}85 \cdot 0{,}73 \cdot 0{,}7} = 9.670 \ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de tipo fluorescente de 36W y 3250 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº \ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{9670}{(3250 \cdot 2)} = 1{,}49 \approx 2 \ lámparas$$

- Distribución.

Siendo las dimensiones del vestuario de 5x7 metros, la distancia entre las dos luminarias será de 2,5 metros.

$$d < 1{,}6 \cdot h$$

$$d < 1{,}6 \cdot 2{,}15 = 3{,}44$$

Por tanto cumple con la condición extensiva.

1.3.5. Almacén varios

- Nivel de iluminación (E_M) = 120 lux
- Superficie a iluminar = 15 m^2
- Rendimiento de la luminaria (η_L) = 0,85
- Rendimiento del local (η_R):

Las luminarias irán empotradas en el techo. Por tanto, la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias será:

$$h = 3 \ m - 0{,}85 \ m = 2{,}15 \ m$$

Índice del local (K):

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{3 \cdot 5}{2{,}15 \cdot (3 + 5)} = 0{,}87$$

Factores de reflexión:

- Techo (ρ_t) = 0,8
- Pared (ρ_p) = 0,8
- Suelo (ρ_s) = 0,3

Tipo de luminaria extensiva.

Por tanto el rendimiento del local (η_R) = 0,63

- Factor de mantenimiento (f_m) = 0,7
- Flujo luminoso:

$$F_T = \frac{E_M \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{120 \cdot 15}{0{,}85 \cdot 0{,}63 \cdot 0{,}7} = 4.802 \ \ lúmenes$$

- Las luminarias son de tipo fluorescente de 36W y 3250 lúmenes.
- Número de lámparas:

$$Nº\ lamparas = \frac{F_T}{F_{lámpara}} = \frac{4802}{(3250 \cdot 2)} = 0{,}74 \approx 1\ lámparas$$

- Distribución.

Al tratarse de una sola luminaria, será instalada en el centro del almacén en el techo buscando un nivel de iluminación uniforme.

2. ALUMBRADO EXTERIOR

Para el alumbrado exterior se va a calcular el número de luminarias necesario y su distribución para iluminar el perímetro de la nave.

Se van a utilizar lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Las necesidades de alumbrado exterior se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$F_L = \frac{E_M \cdot S}{\eta \cdot f_c}$$

Siendo:

- F_L Flujo luminoso de cada lámpara en lúmenes.
- E_M Nivel de iluminación.
- S Superficie.
- η Rendimiento de iluminación.
- f_c Factor de conservación.

Se iluminarán 3 metros alrededor de la nave con un nivel de iluminación de 100 lux.

El rendimiento de la iluminación se obtendrá de las curvas de utilización de la luminaria y se tomará un coeficiente de conservación de 0,75.

Teniendo en cuenta estos factores, la separación máxima entre las luminarias será:

$$14000 = \frac{E_M \cdot S}{\eta \cdot f_c} = \frac{100 \cdot S}{0{,}43 \cdot 0{,}75}; \quad S = 45{,}15\ m^2$$

$$Separación\ máxima\ entre\ luminarias = \frac{S}{3} = \frac{45{,}15}{4} = 15{,}05\ m$$

Por lo tanto la distancia entre las luminarias exteriores será de 15 metros. Se instalaran dos luminarias en cada fachada hastial, y seis luminarias en cada fachada longitudinal. Esto hace un total de 16 lámparas de vapor de sodio de alta presión.

La distribución se describe en la siguiente figura.

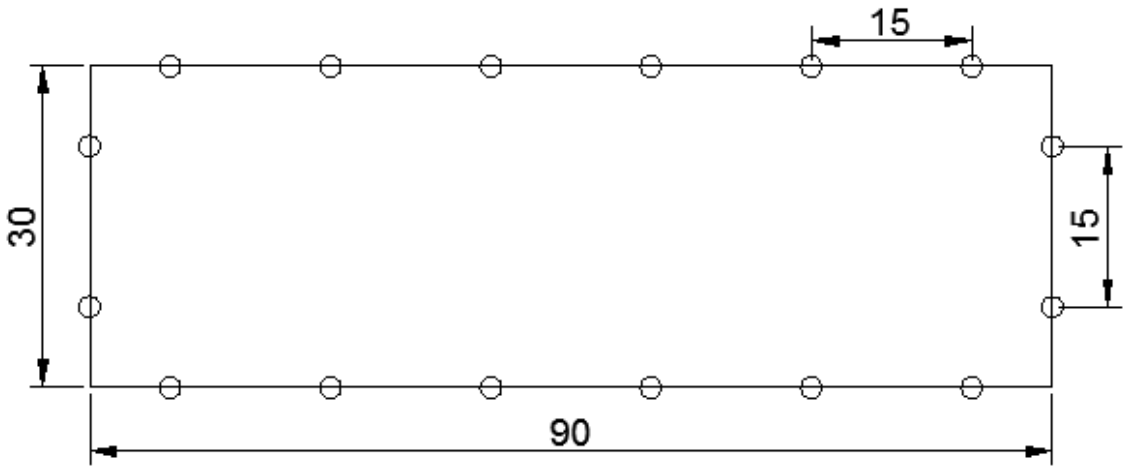


Figura 1 Distribución luminarias exteriores.

3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el alumbrado de emergencia es aquel que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del personal hacia el exterior.

Sólo podrá ser suministrado por fuentes propias de energía formada por batería de acumuladores.

Debe poder funcionar un mínimo de una hora y entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de este baje a menos el 70% de su valor nominal.

Se instalarán en las salidas de las distintas áreas de la industria y en las señales indicadoras de la dirección de salida de las mismas. El Cuadro General de Distribución es primordial que lleve alumbrado de emergencia.

Se han elegido dos modelos de luminarias de emergencia (tubo lineal fluorescente) según la superficie cubierta por cada luminaria. Ambos modelos o similares están fabricados según las normas de obligado cumplimiento UNE-EN 60 598.2.22, UNE 20 392-93.

Las principales características de las luminarias elegidas son:

Características	Tipo 1	Tipo 2
Lúmenes	170	360
Autonomía	1 hora	1 hora
Potencia	6 W	8 W
Superficie cubierta	34 m^2	72 m^2
Alimentación	230 V	230 V

Tabla 4 Tipos de luces de emergencia.

Por tanto, la distribución del número de luces de emergencia según las zonas de la nave será:

Zona	Superficie (m^2)	Tipo	Nº de luminarias	Potencia total (W)
Taller	2500	2	35	280
Oficinas	75	1	3	18
Comedor	40	2	1	8
Vestuarios	70	1	2	12
Almacén varios	15	1	1	6

Tabla 5 Distribución de las luces de emergencia.

ANEJO Nº 11

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 1

2.1. ACOMETIDA Y SUMINISTRO DE ENERGÍA 1

2.2. INTALACIONES DE ENLACE 1

2.3. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 2

2.4. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 2

2.5. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 2

2.6. CUADROS SECUNDARIOS 3

2.7. CONDUCTORES Y CANALIZACIONES 5

2.8. TOMAS DE CORRIENTE 5

3. BASES DE CÁLCULO 6

3.1. SECCIÓN DEL CONDUCTOR 6

3.2. CANALIZACIONES Y CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES 9

3.3. PROTECCIONES A INSTALAR 10

3.4. CÁLCULOS 10

3.4.1. Cuadro secundario 1 11

3.4.2. Resultados obtenidos 28

3.4.3. Canalización y configuración de los cables 33

3.4.4. Cálculo de la derivación individual 34

3.5. PUESTA A TIERRA 35

3.5.1. Resistencia a tierra 36

3.5.2. Cálculo de los electrodos 36

3.6. POTENCIA A CONTRATAR 37

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se va a proceder al dimensionado de la instalación eléctrica necesaria para abastecer a la red de alumbrado y a las tomas de corriente situadas en la nave. Para ello se va a seguir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

2.1. ACOMETIDA Y SUMINISTRO DE ENERGÍA

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, perteneciente a la red pública, que alimenta la caja general de protección y medida (CPM).

La acometida estará enterrada desde el centro de transformación de alta a baja tensión, situado cerca de la parcela, hasta la CPM. Los conductores a utilizar y la caída de tensión admisible serán fijados por la compañía suministradora, siguiendo las prescripciones de la ITC-BT-11.

La corriente de suministro será alterna trifásica, con una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, a la frecuencia normalizada de 50 Hz. Antes del inicio de las obras se deberán solicitar a la compañía suministradora las condiciones técnicas y económicas del suministro.

2.2. INTALACIONES DE ENLACE

Las instalaciones de enlace son aquellas que unen la caja general de protección con las instalaciones receptoras del usuario.

Comienzan al final de la acometida y terminan en los dispositivos generales de mando y protección. Se ubican en lugares de uso común y son propiedad el usuario.

2.3. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Por ser un único usuario, se colocará una caja que alojará los elementos de protección y el equipo de medida, denominada caja de protección y medida (CPM). En este caso no existe línea general de alimentación (LGA).

Estará ubicada en la fachada exterior de la nave, dentro de un nicho en la pared con puerta cerrada (IK10). Los dispositivos de lectura del equipo de medida estarán una altura comprendida entre 0,7 y 1,8 metros.

Dispondrá de tres fusibles, uno por fase, mientras que el conductor neutro no llevará fusible. El equipo de medida a instalar dependerá del tipo de tarifa en la contratación del suministro. Irá alojado en el interior de un módulo de poliéster de doble aislamiento con tapa transparente precintable, dentro de la CPM.

2.4. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual unirá la caja de protección y medida con el cuadro general de mando y protección. Estará constituida por conductores multipolares de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XPLE) 0,6/1kV. No podrá tener ninguna derivación en su recorrido ni ningún empalme, según ITC-BT-15.

2.5. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

El cuadro general de mando y protección (CGMP) va a consistir en un armario de PVC, equipado con placa de montaje, estanco, de medidas suficientes para contener los elementos de maniobra y protección necesarios e impedir que puedan producirse elevaciones peligrosas de temperatura.

Se ubicará en el interior del edificio, en la pared de al lado de la puerta de entrada, que será del punto de entrada de la derivación individual, según el plano de instalación eléctrica. Del CGMP partirán todos los circuitos interiores de la instalación.

La serie de dispositivos de mando y protección que se ubicarán en el cuadro son los siguientes:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar (I.G.A.).
- Protecciones magnetotérmicas, consistentes en dispositivos de corte omnipolar contra sobrecargas y cortocircuitos para cada uno de los circuitos interiores (P.I.A).
- Interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos por cada circuito o grupo de circuitos, de manera que se podrá prescindir de un interruptor diferencial general.
- Un interruptor de control de potencia (I.C.P.), que se ubicará en un compartimiento independiente dentro del cuadro.

La intensidad nominal de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos se elegirá según las necesidades de las líneas a proteger. La sensibilidad de los diferenciales será de 30 mA para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente, y de 300 mA para los circuitos de fuerza.

2.6. CUADROS SECUNDARIOS

Para evitar posibles problemas, se dividirá la demanda eléctrica de forma que cada sección tenga su cuadro con el fin de detectar y corregir posibles averías sin que otras líneas de la instalación se vean afectadas.

Para distribuir la corriente eléctrica hasta las diferentes zonas se dispone de un cuadro general del que parten una serie de derivaciones hacia los cuadros secundarios de mando y protección (CSMP). Estos cuadros controlarán circuitos tanto de alumbrado y fuerza como tomas de corriente.

La distribución de los circuitos en cuadros secundarios se resume en las siguientes tablas:

	Circuito	Potencia (W)
Cuadro secundario 1	Alumbrado interior 1	1500
	Alumbrado interior 2	1500
	Alumbrado interior 3	1500
	Alumbrado exterior 1	900
	Ventiladores	4800
	Torno	5079
	Prensa	5520
	Sierra de cinta	3680
	TC monofásica 1	2300
	TC trifásica 1	6400
TOTAL		33179

Tabla 1 CSMP 1

	Circuito	Potencia (W)
Cuadro secundario 2	Alumbrado interior 4	1500
	Alumbrado interior 5	1500
	Alumbrado interior 6	1500
	Alumbrado exterior 2	600
	Termo eléctrico	1500
	Taladro	1472
	Esmeril	1620
	Equipo TIG 1	10000
	Equipo MIG	18000
TOTAL		37692

Tabla 2 CSMP 2

	Circuito	Potencia (W)
Cuadro secundario 3	Punzonadora	8832
	Plegadora	7360
	Guillotina	11040
	Equipo TIG 2	10000
	TC monofásica 2	2300
	TC trifásica 2	6400
TOTAL		45932

Tabla 3 CSMP 3

	Circuito	Potencia (W)
Cuadro secundario 4	Alumbrado interior 7	1350
	Alumbrado interior 8	1350
	Alumbrado exterior 3	900
	Alumbrado oficina/almacén	1232
	Alumbrado comedor/vestuarios	576
	Alumbrado emergencia	328
	Bomba frío/calor oficinas	4050
	Bomba frío/calor comedor	1350
	Puente grúa	17300
	TC oficinas/comedor/vestuarios	2300
TOTAL		30736

2.7. CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Todos los conductores utilizados para la instalación interior serán de cobre con aislamiento de PVC de tensión nominal 0,6/1 kV, instalados en tubo en montaje superficial, según el ITC-BT-19.

Los conductores tendrán una sección suficiente para que las que las máximas caídas de tensión no sean superiores al 3% en instalaciones de alumbrado y al 5% en instalaciones de fuerza, siendo en todos los casos las intensidades máximas admisibles superiores a las de cálculo.

Las secciones adoptadas para cada conductor en cada uno de los circuitos se justifican en los cálculos, tanto en lo que se refiere a las intensidades máximas admisibles, como a las caídas de tensión.

2.8. TOMAS DE CORRIENTE

Se instalarán tomas de corriente monofásica a lo largo de la nave, repartidas por las zonas donde se prevé su uso. También se instalarán 3 tomas de corriente monofásica en la oficina, y 1 en el comedor y en cada uno de los dos vestuarios. Todas las tomas de corriente monofásica dispondrán de toma de tierra y tendrán una intensidad nominal de 10A.

Se instalarán tomas de corriente trifásica a lo largo de la nave, repartidas en las zonas de trabajo. Estas tomas de corriente dispondrán de toma de tierra y tendrán una intensidad nominal de 16A.

3. BASES DE CÁLCULO

3.1. SECCIÓN DEL CONDUCTOR

El cálculo de la sección de los conductores de los distintos circuitos se realiza siguiendo el ITC-BT-19, de manera que las intensidades de cálculo no superen las intensidades máximas admisibles de las secciones escogidas. Hay que tener en cuenta que la caída de tensión entre el origen del circuito y el punto más desfavorable no supere los valores máximos admisibles, que es un 3% para alumbrado y un 5% para máquinas y tomas de corriente.

Para realizar los pertinentes cálculos se han utilizado las siguientes normas:

- Cálculo de la intensidad de corriente en líneas monofásicas:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi}$$

Siendo:

- I = Intensidad (A)
- P = Potencia activa (W)
- U' = Tensión simple o de fase (V)
- cos φ = Factor de potencia

- Cálculo de la intensidad de corriente en líneas trifásicas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

- I = Intensidad (A)
- P = Potencia activa (W)
- U = Tensión compuesta o de línea (V)
- cos φ = Factor de potencia

- Cálculo de la caída de tensión en líneas monofásicas:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'}$$

Siendo:

- L = Longitud del circuito (m)
- P = Potencia activa (W)
- U' = Tensión simple o de fase (V)
- γ = Conductividad (56 Cu; 35 Al)
- u = Caída de tensión (V)
- s = Sección del cable (mm^2)

- Cálculo de la caída de tensión en líneas trifásicas:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U}$$

Siendo:

- L = Longitud del circuito (m)

- P = Potencia activa (W)
- U = Tensión compuesta o de línea (V)
- γ = Conductividad (56 Cu; 35 Al)
- u = Caída de tensión (V)
- s = Sección del cable (mm^2)

Los conductores que alimentan a una máquina, deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga de la máquina, según ITC-BT-47. Por tanto, la potencia de cálculo para las máquinas es el resultado de multiplicar la potencia instalada por 1,25. En el caso de circuitos para varios motores, se dimensionan los conductores para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás, tal y como establece la ITC-BT-47.

En el caso de lámparas de descarga, para dimensionar los conductores, la potencia de cálculo es el producto de la potencia instalada por el factor 1,8, según ITCBT-44. En el caso de resistencias se toma potencia instalada como potencia de cálculo.

Para el cálculo de las secciones se consideran conductores de cobre en tubos en montaje superficial de PVC (Tabla 4.3. Intensidades máximas admisibles para cables con conductores de cobre a 40°C según normas UNE).

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[2]en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[2]en montaje superficial o emprotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[3]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[4] Distancia a la pared no inferior a 0.3D[5]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4] Distancia a la pared no inferior a D[5]							3x PVC			3x XLPE o EPR[11]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[5]									3x PVC[11]		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	206
		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

Tabla 4 Intensidad máxima admisible.

3.2. CANALIZACIONES Y CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES

La sección del conductor neutro será, como mínimo, igual a la de las fases. La sección del conductor de protección se establecerá según la siguiente tabla.

Sección conductores de fase S (mm^2)	Sección mínima conductores de protección S_p (mm^2)
S ≤ 16	S
16 < S ≤35	16
S > 35	S/2

Tabla 5 Relación entre secciones de conductores de protección y conductores de fase.

En cuanto a las canalizaciones, serán tubos enterrados o en montaje superficial y su diámetro se establece según el número de conductores que lleva (5 en trifásico y 3 en monofásico) y la sección de los mismos, según ITC-BT-21.

3.3. PROTECCIONES A INSTALAR

Cada circuito se protegerá contra sobreintensidades mediante un interruptor automático magnetotérmico (P.I.A). Para que la elección sea correcta se debe cumplir que la intensidad nominal sea mayor o igual que la intensidad nominal de la línea y menor o igual que la intensidad máxima admisible de los conductores. Se considera, para la protección contra cortocircuitos, un poder de corte de 10KA para todas las pías.

Cada circuito o grupo de circuitos se protegerá contra contactos indirectos mediante la instalación de un interruptor diferencial que abrirá el circuito cuando detecte un fallo de aislamiento con contacto a tierra. Para su elección se debe cumplir que la intensidad nominal del mismo sea mayor que la intensidad de línea del circuito o conjunto de circuitos. Su sensibilidad será de 30mA en circuitos de alumbrado y tomas de corriente y de 300mA en los circuitos de fuerza.

Para la protección del conjunto de la instalación se ubicará en el C.G.M.P un interruptor general automático de corte omnipolar (I.G.A.), y un interruptor de control de potencia (I.C.P), cuya selección es competencia de la empresa suministradora de energía en función de la potencia contratada.

3.4. CÁLCULOS

Se expondrán los cálculos sólo para el cuadro secundario 1, como modo de seguimiento del método de cálculo utilizado. Se seguirá el mismo patrón para las demás partes constituyentes de la instalación.

Los resultados obtenidos se mostrarán en las tablas correspondientes.

3.4.1. Cuadro secundario 1

CIRCUITO DE ALUMBRADO INTERIOR

Datos:

- 10 lámparas vapor de sodio (150 w).
- Longitud del circuito 52 m.
- Tensión 230 V.
- Caída de tensión máxima admisible 3%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = (10 \cdot 150) \cdot 1{,}8 \cdot 0{,}9 = 2430\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi} = \frac{2430\ W}{230\ V \cdot 0{,}9} = 11{,}74\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 2xPVC con I_{adm}=36 A y una sección de 6 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 2430\ W \cdot 52\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 6\ mm^2 \cdot 230\ V} = 3{,}27\ V$$

$$\Delta u = \frac{3{,}27\ V}{230\ V} \cdot 100 = 1{,}43\ \% < 3\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 1 x 6 mm^2 Fase + 1 x 6 mm^2 Neutro + 1 x 6 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$11{,}74 \leq I_n \leq 36$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 16 A.

PIA II-16A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se agruparán los 3 circuitos de alumbrado interior pertenecientes a este cuadro secundario, por tanto la intensidad nominal del diferencial tendrá que ser mayor que la suma de intensidades nominales de los circuitos constituyentes.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL II-40A-30mA

CIRCUITO DE ALUMBRADO EXTERIOR

Datos:

- 6 lámparas vapor de sodio (150 w).
- Longitud del circuito 53 m.
- Tensión 230 V.
- Caída de tensión máxima admisible 3%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = (6 \cdot 150) \cdot 1{,}8 \cdot 0{,}9 = 1458\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi} = \frac{1458\ W}{230\ V \cdot 0{,}9} = 7{,}04\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 2xPVC con I_{adm}=27 A y una sección de 4 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 1458\ W \cdot 53\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 4\ mm^2 \cdot 230\ V} = 3{,}00\ V$$

$$\Delta u = \frac{3{,}00\ V}{230\ V} \cdot 100 = 1{,}31\ \% < 3\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 1 x 4 mm^2 Fase + 1 x 4 mm^2 Neutro + 1 x 4 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$7{,}04 \leq I_n \leq 27$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 10A.

PIA II-10A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL II-40A-30mA

CIRCUITO DE FUERZA (VENTILADORES)

Datos:

- Al tratarse de motores pequeños (0,8 kW por ventilador), se decide agrupar los 6 ventiladores en un mismo circuito.
- Potencia motor == > 800W x 6 ventiladores = 4800 w.
- Longitud del circuito 66 m.
- Tensión 230 V.
- Caída de tensión máxima admisible 5%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = 4800 \cdot 1{,}25 = 6000\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi} = \frac{6000\ W}{230\ V \cdot 0{,}85} = 30{,}69\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

B - 2xPVC con I_{adm}=50 A y una sección de 10 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 6000\ W \cdot 66\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 10\ mm^2 \cdot 230\ V} = 6{,}15\ V$$

$$\Delta u = \frac{6{,}15\ V}{230\ V} \cdot 100 = 2{,}68\ \% < 5\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 1 x 10 mm^2 Fase + 1 x 10 mm^2 Neutro + 1 x 10 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$30{,}69 \leq I_n \leq 50$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 40A.

PIA II-40A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL II-40A-300mA

CIRCUITO DE FUERZA (MÁQUINA TORNO)

Datos:

- Potencia motor principal 4048 W.
- Potencia motor secundario 1031 W.
- Longitud del circuito 4 m.
- Tensión 400 V.
- Caída de tensión máxima admisible 5%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = 4048 \cdot 1{,}25 + 1031 = 6091\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{6091\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 0{,}9} = 9{,}77\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 3xPVC con I_{adm}=18,5 A y una sección de 2,5 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{6091\ W \cdot 4\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 2{,}5\ mm^2 \cdot 400\ V} = 0{,}44\ V$$

$$\Delta u = \frac{0{,}44\ V}{400\ V} \cdot 100 = 0{,}11\ \% < 5\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 3 x 2,5 mm^2 Fase + 1 x 2,5 mm^2 Neutro + 1 x 2,5 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$9{,}77 \leq I_n \leq 18{,}5$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 10A.

PIA IV-10

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL IV-40A-300mA

CIRCUITO DE FUERZA (MÁQUINA PRENSA)

Datos:

- Potencia motor principal 5520 W.
- Longitud del circuito 10 m.
- Tensión 400 V.
- Caída de tensión máxima admisible 5%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = 5520 \cdot 1{,}25 = 6900\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{6900\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 0{,}9} = 11{,}07\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 3xPVC con I_{adm}=18,5 A y una sección de 2,5 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{6900\ W \cdot 10\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 2{,}5\ mm^2 \cdot 400\ V} = 1{,}23\ V$$

$$\Delta u = \frac{1{,}23\ V}{400\ V} \cdot 100 = 0{,}31\ \% < 5\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 3 x 2,5 mm^2 Fase + 1 x 2,5 mm^2 Neutro + 1 x 2,5 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$11{,}07 \leq I_n \leq 18{,}5$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 16A.

PIA IV-16A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL IV-40A-300mA

CIRCUITO DE FUERZA (MÁQUINA SIERRA DE CINTA)

Datos:

- Potencia motor principal 3680 W.
- Longitud del circuito 14 m.
- Tensión 400 V.
- Caída de tensión máxima admisible 5%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = 3680 \cdot 1{,}25 = 4600\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{4600\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 0{,}9} = 7{,}38\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 3xPVC con I_{adm}=18,5 A y una sección de 2,5 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{4600\ W \cdot 14\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 2{,}5\ mm^2 \cdot 400\ V} = 1{,}15\ V$$

$$\Delta u = \frac{1{,}15\ V}{400\ V} \cdot 100 = 0{,}29\ \% < 5\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 3 x 2,5 mm^2 Fase + 1 x 2,5 mm^2 Neutro + 1 x 2,5 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$7{,}38\ \leq I_n \leq 18{,}5$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 10A.

PIA IV-10A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL IV-40A-300mA

TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICA

Datos:

- Toma de corriente de 10 A.
- Longitud del circuito 25 m.
- Tensión 230 V.
- Caída de tensión máxima admisible 3%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P = I \cdot V$$

$$P = 10\ A \cdot 230\ V = 2300\ W$$

Intensidad:

$$I = 10\ A$$

Intensidad máxima admisible y tensión:

- B - 2xPVC con I_{adm}=21 A y una sección de 2,5 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2 \cdot 2300\ W \cdot 25\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 2{,}5\ mm^2 \cdot 230\ V} = 3{,}57\ V$$

$$\Delta u = \frac{3{,}57\ V}{230\ V} \cdot 100 = 1{,}56\ \% < 5\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 1 x 2,5 mm^2 Fase + 1 x 2,5 mm^2 Neutro + 1 x 2,5 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$10 \leq I_n \leq 21$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 10A.

PIA II-10A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL II-40A-300mA

TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA

Datos:

- Toma de corriente de 16 A.
- Longitud del circuito 26 m.
- Tensión 400 V.
- Caída de tensión máxima admisible 5%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P = I \cdot V$$

$$P = 16\ A \cdot 400\ V = 6400\ W$$

Intensidad:

$$I = 16\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 3xPVC con I_{adm}=18,5 A y una sección de 2,5 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{6400\ W \cdot 26\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 2{,}5\ mm^2 \cdot 400\ V} = 2{,}97\ V$$

$$\Delta u = \frac{2{,}97\ V}{400\ V} \cdot 100 = 0{,}75\ \% < 5\% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 3 x 2,5 mm^2 Fase + 1 x 2,5 mm^2 Neutro + 1 x 2,5 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$16 \leq I_n \leq 18{,}5$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 16A.

PIA IV-16A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 40A.

DIFERENCIAL IV-40A-300mA

CUADRO SECUNDARIO 1 – CGMP

Datos:

- Potencia total mayorada 41039 W.
- Longitud del CSMP1 al CGMP == > 87 m.
- Tensión 400 V.
- Caída de tensión máxima admisible 3%.
- Cu con aislamiento PVC.

Potencia activa:

$$P_{activa} = 41039\ W$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{41039\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 0{,}9} = 65{,}82\ A$$

Intensidad máxima admisible y sección:

- B - 3xPVC con I_{adm}=96 A y una sección de 35 mm^2.

Caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{41039\ W \cdot 87\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 35\ mm^2 \cdot 400\ V} = 4{,}55\ V$$

$$\Delta u = \frac{4{,}55\ V}{400\ V} \cdot 100 = 1{,}14\ \%$$

Debe cumplirse una caída de tensión máxima del 3 % para todo el tramo, desde el punto más desfavorable del circuito hasta el CGMP, en alumbrado.

$$\Delta u = \Delta u_{CGMP} + \Delta u_{CSMP} < 3\ \%$$

$$\Delta u = 1{,}14\ \% + 1{,}43\ \% = 2{,}57\ \% < 3\ \% \rightarrow CUMPLE$$

Debe cumplirse una caída de tensión máxima del 5 % para todo el tramo, desde el punto más desfavorable del circuito hasta el CGMP, para motores y tomas de corriente.

$$\Delta u = \Delta u_{CGMP} + \Delta u_{CSMP} < 5\ \%$$

$$\Delta u = 1{,}14\ \% + 2{,}68\ \% = 3{,}82\ \% < 5\ \% \rightarrow CUMPLE$$

Configuración del circuito:

PVC 3 x 35 mm^2 Fase + 1 x 35 mm^2 Neutro + 1 x 16 mm^2 Protección.

Protecciones del circuito:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Donde:

- I_Z es la intensidad máxima admisible.
- I_B es la intensidad del circuito.

Por tanto:

$$65{,}82 \leq I_n \leq 96$$

Se selecciona un PIA con una intensidad nominal de 80A.

PIA IV-80A

Protección contra contactos:

Se instalará un diferencial con una intensidad nominal mayor que la intensidad del circuito.

Se selecciona un diferencial con una intensidad nominal de 125A.

DIFERENCIAL IV-125A-300mA

3.4.2. Resultados obtenidos

	Circuito	Potencia (W)	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro secundario 1	Alumbrado interior 1	1500	2430	230	11,74	36	52	6	3,27	1,43	II/16A	II/40A/30mA
	Alumbrado interior 2	1500	2430	230	11,74	36	43	6	2,70	1,18	II/16A	
	Alumbrado interior 3	1500	2430	230	11,74	36	39	6	2,45	1,07	II/16A	
	Alumbrado exterior 1	900	1458	230	7,04	27	53	4	3,00	1,31	II/10A	II/40A/30mA
	Ventiladores	4800	6000	230	30,69	50	66	10	6,15	2,68	II/40A	II/40A/300mA
	Torno	5080	6091	400	9,77	18,5	4	2,5	0,44	0,11	IV/10A	IV/40A/300mA
	Prensa	5520	6900	400	11,07	18,5	10	2,5	1,23	0,31	IV/16A	IV/40A/300mA
	Sierra de cinta	3680	4600	400	7,38	18,5	14	2,5	1,15	0,29	IV/10A	IV/40A/300mA
	TC monofásica 1	2300		230	10	21	25	2,5	3,57	1,56	II/10A	II/40A/300mA
	TC trifásica 1	6400		400	16	18,5	26	2,5	2,97	1,37	IV/16A	IV/40A/300mA

Tabla 6 Características circuitos CSMP1

	Circuito	Potencia (W)	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro secundario 2	Alumbrado interior 4	1500	2430	230	11,74	36	61	6	3,84	1,67	II/16A	II/40A/30mA
	Alumbrado interior 5	1500	2430	230	11,74	36	54	6	3,40	1,48	II/16A	
	Alumbrado interior 6	1500	2430	230	11,74	27	41	4	3,87	1,69	II/16A	
	Alumbrado exterior 2	600	972	230	4,70	21	62	2,5	3,74	1,63	II/10A	II/40A/30mA
	Termo eléctrico	1500	1875	230	9,59	15	4,5	1,5	0,87	0,38	II/10A	II/40A/300mA
	Taladro	1472	1840	400	2,95	18,5	33	2,5	1,08	0,28	IV/10A	IV/40A/300mA
	Esmeril	1620	2025	400	3,25	18,5	33	2,5	1,19	0,30	IV/10A	IV/40A/300mA
	Equipo TIG 1	10000	12500	400	19,96	24	47	4	6,56	1,64	IV/20A	IV/40A/300mA
	Equipo MIG	18000	22500	400	36,08	44	47	10	4,72	1,19	IV/40A	IV/40A/300mA

Tabla 7 Características circuitos CSMP2

	Circuito	Potencia (W)	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro secundario 3	Punzonadora	8832	11040	400	17,71	24	37	4	4,56	1,14	IV/20A	IV/40A/300mA
	Plegadora	7360	9200	400	14,75	18,5	25	2,5	4,11	1,03	IV/16A	IV/40A/300mA
	Guillotina	11040	13800	400	22,13	32	17	6	1,75	0,44	IV/25A	IV/40A/300mA
	Equipo TIG 2	10000	12500	400	19,96	24	46	4	6,42	1,61	IV/20A	IV/40A/300mA
	TC monofásica 2	2300		230	10	21	5	2,5	0,71	0,32	II/10A	II/40A/300mA
	TC trifásica 2	6400		400	16	18,5	47	2,5	5,37	1,35	IV/16A	IV/40A/300mA

Tabla 8 Características circuitos CSMP3

	Circuito	Potencia (W)	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro Secundario 4	Alumbrado interior 7	1350	2187	230	10,57	21	40	2,5	5,43	2,37	II/16A	II/40A/30mA
	Alumbrado interior 8	1350	2187	230	10,57	21	24	2,5	3,26	1,42	II/16A	
	Alumbrado exterior 3	900	1458	230	7,04	15	41	1,5	6,19	2,70	II/10A	II/40A/30mA
	Alumbrado oficina/almacén	1232	1996	230	9,64	15	31	1,5	6,40	2,79	II/10A	II/40A/30mA
	Alumbrado comedor/vestuarios	576	933	230	4,51	15	41	1,5	3,96	1,73	II/10A	II/40A/30mA
	Alumbrado de emergencia	328	531	230	2,57	15	108	1,5	5,94	2,59	II/10A	II/40A/30mA
	Bomba frío/calor oficinas	4050	5062,5	230	25,90	36	26	6	3,41	1,49	II/32A	II/40A/300mA
	Bomba frío/calor comedor	1350	1687,5	230	4,96	15	16	1,5	2,80	1,22	II/10A	II/40A/300mA
	Puente grúa	17300	19425	400	31,15	44	7	10	0,61	0,16	IV/40A	IV/40A/300mA
	TC monofásica oficina/comedor/vestuarios	2300		230	10	21	42,5	2,5	6,07	2,64	II/10A	II/40A/300mA

Tabla 9 Características circuitos CSMP4

	Circuito	Potencia (W)	Potencia mayorada (W)	Tensión nominal (V)	Intensidad (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %	PIA	Diferencial
Cuadro General (CGMP)	CSMP1	41039		400	65,82	96	87	35	4,55	1,14	IV/80A	IV/125A/300mA
	CSMP2	49002		400	78,59	96	46,5	35	2,91	0,73	IV/80A	IV/125A/300mA
	CSMP3	55240		400	88,59	117	28,5	50	1,41	0,36	IV/100A	IV/125A/300mA
	CSMP4	37767		400	60,57	77	1	25	0,07	0,02	IV/63A	IV/63A/300mA

Tabla 10 Características circuitos CGMP

3.4.3. Canalización y configuración de los cables

A continuación se muestra una tabla en la que se expone la configuración del cable y la canalización de cada uno de los circuitos que conforman la instalación.

Circuito		Sección (mm^2)	Ø Tubo PVC (mm)	Configuración del cable (Cu)
Alumbrado	Alumbrado interior 1	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 2	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 3	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 4	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 5	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Alumbrado interior 6	4	20	$1x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Alumbrado interior 7	2,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Alumbrado interior 8	2,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Alumbrado exterior 1	4	20	$1x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Alumbrado exterior 2	2,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Alumbrado exterior 3	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Oficinas/Almacén	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Comedor/Vestuarios	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Alumbrado de	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
Máquinas	Torno	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Prensa	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Sierra de cinta	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Taladro	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Esmeril	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Equipo TIG 1	4	20	$3x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Equipo TIG 2	4	20	$3x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Equipo MIG	10	32	$3x10mm^2+1Nx10mm^2+1Px10mm^2$
	Punzonadora	4	20	$3x4mm^2+1Nx4mm^2+1Px4mm^2$
	Plegadora	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	Guillotina	6	25	$3x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Puente grúa	10	32	$3x10mm^2+1Nx10mm^2+1Px10mm^2$
	Ventiladores	10	25	$1x10mm^2+1Nx10mm^2+1Px10mm^2$
	Bomba fri/cal oficinas	6	20	$1x6mm^2+1Nx6mm^2+1Px6mm^2$
	Bomba fri/cal comedor	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
	Termo eléctrico	1,5	16	$1x1,5mm^2+1Nx1,5mm^2+1Px1,5mm^2$
Tomas de corriente	TC monofásica 1	1,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	TC monofásica 2	1,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	TC dependencias	1,5	16	$1x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	TC trifásica 1	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
	TC trifásica 2	2,5	20	$3x2,5mm^2+1Nx2,5mm^2+1Px2,5mm^2$
Cuadros secundarios	CSMP1	25	40	$3x35mm^2+1Nx35mm^2+1Px16mm^2$
	CSMP2	35	50	$3x35mm^2+1Nx35mm^2+1Px16mm^2$
	CSMP3	50	50	$3x50mm^2+1Nx50mm^2+1Px25mm^2$
	CSMP4	16	32	$3x25mm^2+1Nx25mm^2+1Px16mm^2$

Tabla 11 Configuración del cable

3.4.4. Cálculo de la derivación individual

Para el cálculo de la sección de los conductores de la derivación individual se tiene en cuenta la potencia total instalada correspondiente al conjunto de la instalación, P_T = 183.048 W, multiplicada por un factor de simultaneidad de funcionamiento, que se considera del 70%, debido a que se considera que no se va a tener funcionando al mismo tiempo el total de las instalaciones tanto de alumbrado como de maquinaria.

Por lo tanto:

$$P_{DI} = 169048 \cdot 0{,}7 = 128.134\ W$$

La intensidad de cálculo se obtiene aplicando la fórmula para circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

$$I = \frac{128134\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 0{,}9} = 205{,}5\ A$$

Según ITC-BT-19, para una sección de cobre de 50 mm^2 con aislamiento de XPLE enterrada, se tiene una intensidad máxima admisible de 215 A, mayor que la calculada que es de 205,5 A.

SECCIÓN NOMINAL mm^2	Terna de cables unipolares (1) (2)			1cable tripolar o tetrapolar (3)		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tabla 12 Intensidad máxima admisible para cables con conductores de cobre en instalación enterrada

La fórmula de la caída de tensión para líneas trifásicas es:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U}$$

$$u = \frac{128134\ W \cdot 21\ m}{\frac{1\ m}{0{,}018\ \Omega mm^2} \cdot 50\ mm^2 \cdot 400\ V} = 2{,}41\ V$$

Por tanto:

$$\Delta u = \frac{2{,}41\ V}{400\ V} \cdot 100 = 0{,}61\ \% < 1{,}5\ \% \rightarrow CUMPLE$$

La configuración del cable de la derivación individual será:

3 x 50mm^2 F + 1 x 50mm^2 N + 1 x 25mm^2 P

3.5. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico mediante una toma a tierra con un electrodo o grupo de electrodos. El borne de puesta a tierra, ubicado en el CGMP, debe unir los conductores de protección de todos los circuitos con el conductor a tierra que concluye en los electrodos. Para ello se seguirá el ITC-BT-18 del REBT.

3.5.1. Resistencia a tierra

El valor de la resistencia a tierra se calcula según la siguiente expresión:

$$R_t \leq \frac{U_b}{I_{\Delta n}}$$

Donde:

- R_t Resistencia máxima de la puesta a tierra (Ω)
- U_b Tensión de contacto máxima admisible (50 V, locales secos)
- $I_{\Delta n}$ Sensibilidad del interruptor diferencial (300 mA)

Por tanto:

$$R_t \leq \frac{50\ V}{0{,}3\ A} = 166{,}67\ \Omega$$

3.5.2. Cálculo de los electrodos

Se utilizará un conductor enterrado horizontalmente. El conductor será de cobre de sección 35 mm^2 y estará enterrado a una profundidad superior a 50 cm.

La longitud del conductor viene definida por la siguiente fórmula:

$$L = \frac{2 \cdot \rho}{R_t}$$

Siendo:

- L Longitud del conductor enterrado (m)
- ρ Resistividad del terreno (3000 Ω)
- R_t Resistencia máxima de la puesta a tierra

Por tanto:

$$L = \frac{2 \cdot 3000\ \Omega}{166{,}67\ \Omega} = 36\ m$$

Por lo tanto, la toma a tierra estará constituida por un conductor de cobre de 36 m y sección 35 mm^2 enterrado horizontalmente a una profundidad superior a 50 cm.

3.6. POTENCIA A CONTRATAR

La potencia a contratar con la empresa suministradora de energía eléctrica se halla multiplicando la potencia instalada (183.048 w) por el factor de simultaneidad descrito en el apartado 3.4.4, que será del 70%. Por lo que la potencia a contratar será:

$$P_{DI} = 183048 \cdot 0{,}7 = 128.134\ W$$

El I.C.P. seleccionado para la instalación lo establecerá la compañía suministradora en función de la potencia contratada.

Para este caso, se toma como referencia la intensidad nominal del I.G.A., considerando la instalación de un I.C.P. de 4 polos, I_n = 160 A.

La potencia contratada, así como la tarificación de la energía, dependerá de la negociación con la empresa correspondiente.

ANEJO Nº 12

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN. 1

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. 1

1.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS. 1

1.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 2

1.4. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA..... 4

1.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA..... 4

1.6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO. 4

1. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo acreditar el cumplimiento del Real Decreto105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de febrero de 2008).

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Nave industrial para albergar una carpintería metálica, con unas dimensiones de 90 metros de largo por 30 metros de ancho. La estructura será metálica y la cubierta a dos aguas estará formada por paneles sándwich de 40 mm de espesor.

1.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Se trata de obra nueva por lo que no se realizará ninguna labor de demolición ni modificación de obras de fábrica o de ningún otro tipo de instalación existente.

Los únicos residuos, serán los que se generen durante la ejecución de la obra nueva, que son por tanto los generados directamente durante la ejecución del proyecto.

Los residuos que se generarán tienen la siguiente codificación con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por lo que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- 02.01.03 Residuos de tejidos vegetales
- 17.01.01 Hormigón
- 17.02.01 Madera
- 17.02.03 Plástico
- 17.04.05 Hierro y Acero
- 17.05.04 Tierras y piedras
- 20.01.01 Papel y cartón

La cantidad que se estima que se generará de cada uno de ellos es:

Código residuo	Denominación	Estimación (TM)
02.01.03	Tejidos vegetales	0,15
17.01.01	Hormigón	0,3
17.02.01	Madera	0,02
17.02.03	Plástico	0,02
17.04.05	Hierro y acero	0,2
17.05.04	Tierra y piedras	0,5

Tabla 1 Cantidad estimada de residuos

1.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Los trabajos y actividades realizadas provocan la generación de una serie de residuos que es obligatorio gestionar adecuadamente.

Durante la construcción existirá un control documental riguroso de todos los residuos que se generen, control que abarcará su producción, almacenamiento provisional y su reutilización o eliminación. En cualquier caso, se cumplirán los preceptos técnicos y administrativos recogidos en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Los gerentes promotores del proyecto deben asegurar la definición de ubicaciones concretas de cada tipo de residuo, los procedimientos de gestión y evacuación propios para cada municipio o Comunidad Autónoma, y la disponibilidad permanente de recipientes adecuados para contener y evacuar los distintos tipos de residuos, garantizado que, en la manipulación de estos productos, no se produce ninguna afección al entorno medioambiental.

Se distinguen cuatro tipos fundamentales de residuos:

- Asimilables a urbanos: los que pueden ser recogidos y tratados junto con el resto de residuos sólidos urbanos y cuya gestión suele corresponder a los Ayuntamientos (papel, cartón, vidrio, metales férreos y no férreos, plásticos, material orgánica, cables, maderas, etc.) con tratamientos diferenciados según el residuo.

- Los residuos generados de este tipo serán acumulados en contenedores adecuados su eliminación.

- Inertes: los residuos que, una vez depositados en un vertedero, no experimentan transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados peligrosos (escombros o porcelanas, entre otros); son gestionados también por los Ayuntamientos mediante vertido controlado o reciclaje. En ningún caso se crearán escombreras o vertederos incontrolados.

- Forestales: procedentes de actividades de aclareo, talas, podas y desbroces de montes; aplicable en el caso que nos ocupa a los trabajos de limpieza de vegetación. Podrán ser eliminados a través de un centro de aprovechamiento o mediante el vertido controlado en una instalación autorizada.

- Peligrosos (no se generan): los sólidos, pastosos o líquido, y los gaseosos en recipientes que, siendo producto de la actividad industrial, no tienen utilidad para el productor y contienen en su composición sustancias y materias clasificadas en cantidades que supongan un riesgo para la salud materias clasificadas en cantidades que supongan un riesgo para la salud humana o el medioambiente (aceites, grasas, pinturas, baterías, disolventes, etc.)

El vertido accidental de cualquier tipo de sustancia que pudiera ocasionar una contaminación al suelo o a las aguas superficiales o subterráneas, será inmediatamente retirado adecuadamente junto con el suelo contaminado y será almacenado en una zona impermeabilizada hasta la retirada por un gestor autorizado.

1.4. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Eliminación:

Durante la ejecución de la obra los residuos que generados al ser todos ellos inertes serán depositados en contenedores indicados para tal efecto. Posteriormente serán conducidos a vertedero donde serán gestionados directamente por el ayuntamiento o el ente social encargado de tal fin.

1.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Debido a que las cantidades de residuos estimadas anteriormente son mínimas y no superan en ningún caso a las cantidades establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero para efectuar una separación especifica, no es necesario efectuar una separación por lo que todos los residuos se recogerán en un único contenedor.

1.6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.

La valoración del coste comprende el alquiler de un contenedor durante la duración de las obras así como su transporte a vertedero y el pago del canon correspondiente al volumen vertido. Por todo lo mencionado anteriormente se estima un coste aproximado de 576,80 €.

El presupuesto total para la gestión de residuos en la ejecución de la obra del presente proyecto asciende a la cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CONOCHENTA CÉNTIMOS DE EURO.

ANEJO Nº 13

ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. COSTES DE INVERSIÓN 2
3. PAGOS ORDINARIOS 3
   3.1. MANO DE OBRA 3
   3.2. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 4
   3.3. SEGUROS 4
   3.4. ENERGÍA ELÉCTRICA 5
   3.5. AGUA 6
   3.6. MATERIA PRIMA 6
   3.7. RESUMEN DE LOS GASTOS ORDINARIOS 7
4. COBROS ORDINARIOS 8
   4.1. PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS 8
   4.2. OTRAS FUENTES DE INGRESOS 8
5. COBROS EXTRAORDINARIOS 9
   5.1. VALOR RESIDUAL DE LA MAQUINARIA 9
   5.2. VALOR RESIDUAL DE LAS INSTALACIONES 9
6. COBROS FINANCIEROS 10
7. PAGOS FINANCIEROS 10
8. FLUJOS DE CAJA 11
9. RATIOS ECONÓMICOS 12

1. INTRODUCCIÓN

Realizar el estudio económico de una empresa tan extensa y que abarca u ofrece multitud de actividades y servicios como es el de una carpintería metálica es tremendamente complicado. En el ámbito de una empresa dedicada en su mayoría a fabricación y montaje en taller, lo que prima sobre todo es la mano de obra, y esto requeriría un estudio bastante profundo que abarca desde tiempos de trabajo, coste de las horas de trabajo, capacidad de trabajar simultáneamente en varios encargos, etc, aparte de un conocimiento real de la demanda que tiene la empresa y las épocas de más trabajo. Un análisis económico de este calibre sería aplicable a un segundo proyecto.

Sin embargo, se ha querido hacer una pequeña estimación de lo que sería el balance económico del presente proyecto y ver si sería viable económicamente. Se van a analizar varias variables económicas que reflejarán si la inversión es rentable.

Para ello es necesario calcular los gastos totales de la empresa a lo largo de un año, así como los ingresos generados por la venta de productos, con lo que obtendremos los flujos de caja ordinarios. También es preciso calcular el importe de préstamo necesario, así como el interés al que se solicita.

Con todos estos datos se va a calcular el VAN o Valor Actual Neto y el TIR o Tasa Interna de Rentabilidad.

El VAN dice que una inversión es rentable y viable cuando es mayor de cero. El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero, da las unidades monetarias que se ganan por cada unidad monetaria invertida y año.

Como dato de partida, se considera la vida útil del proyecto, es decir, el número de años considerados durante los cuales la inversión estará en funcionamiento y generando rendimientos positivos.

En este caso, se considerará una vida útil para la carpintería metálica de 20 años, tanto para la obra civil como para las instalaciones y la maquinaria.

2. COSTES DE INVERSIÓN

Son los costes realizados para llevar a cabo la construcción de la carpintería. Será la inversión inicial, es decir, la inversión de la obra y el equipamiento de la industria. Además, habrá que tener en cuenta el coste de compra del terreno.

El presupuesto total de ejecución material más el 13% de gastos generales, el 6% de beneficio industrial y el 21% de I.V.A. es de:

Obra civil e instalaciones	590.242,18 €
Gastos generales (13%)	76.731,48 €
Beneficio industrial (6%)	35.414,53 €
I.V.A. (21%)	147.501,52 €
TOTAL	**849.889,71 €**

Tabla 1 Presupuesto obra civil e instalaciones

Maquinaria	141.607,14 €
I.V.A. (21%)	29.737,50 €
TOTAL	**171.344,64 €**

Tabla 2 Presupuesto maquinaria

Por tanto, el presupuesto general ascenderá a un total de:

$$Total = 1.021.234{,}35\ €$$

Costes de la parcela donde se ubica la nave:

PARCELA: LI-F19 (Polígono industrial) = 34.172,25 m^2

Precio del m^2 de parcela = 25 €

$$34.172{,}25\ m^2 \cdot 25\ \frac{€}{m^2} = 854.306{,}25\ €$$

Por tanto, el precio final de la parcela será de 854.306,25 €.

3. PAGOS ORDINARIOS

Se considerarán los costes derivados de la industria, que son necesarios para la realización normal de la actividad productiva.

3.1. MANO DE OBRA

En principio la carpintería funcionará regularmente durante los doce meses del año.

Se supone que con 10 trabajadores será suficiente para el correcto funcionamiento de la industria metálica. Se repartirán las labores y trabajarán a tiempo completo, pudiéndose dar la necesidad de tener que contratar algún operario más a tiempo parcial en época de mucho trabajo.

- Capataz: Será un operario que trabaje en las labores cotidianas de la producción, y que además controlará el correcto funcionamiento de la maquinaria. Se contará con 2 capataces.
- Operario: Se encargará, junto con el encargado de llevar a cabo las distintas labores, así como del mantenimiento de las instalaciones. Se contará con 6 operarios.
- Gerente: Se encargará de dirigir, gestionar o administrar la empresa.
- Administrativo: Se encargará de las labores de administrativas y comerciales de la industria.

Puesto	Salario (€/mes)	Pagas (meses)	Total (€/año)
Gerente	2600	12+2 extraordinarias	36.400
Capataz (x2)	2100	12+2 extraordinarias	58.800
Operario (x6)	1800	12+2 extraordinarias	151.200
administrativo	1800	12+2 extraordinarias	25.200
Total (sin seguridad social)			271.600

Tabla 3 Coste mano de obra

La suma de sueldos brutos a percibir por el total de empleados es de 271.600 €/año.

A esta cantidad ha de sumarse la cotización a la seguridad social por parte de la empresa, que supone un 35% sobre el sueldo bruto, en este caso 95.060 €, por lo que el coste de los salarios es de:

$$Cote\ total = 366.660\ €/año$$

3.2. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se estima que el 1 % de la inversión en maquinaria es la cantidad anual de dinero destinada al mantenimiento de la misma, por tanto:

Coste de la maquinaria (sin I.V.A.): 141.607,14 €

Coste del mantenimiento:

$$141607{,}14 \cdot 0{,}01 = 1416{,}07\ €$$

Con IVA:

$$1416{,}07 \cdot (1 + 0{,}21) = 1713{,}45\ €$$

El coste de mantenimiento de la maquinaria ascenderá a 1713,45 euros al año.

3.3. SEGUROS

El gasto de seguros se estima en un 2% anual del coste de la maquinaria y un 1,6% del coste de la obra civil, a lo que hay que sumar el IVA, por tanto:

- Seguro de maquinaria:

$$141607{,}14 \cdot 0{,}02 \cdot (1 + 0{,}21) = 3426{,}90\ €$$

- Seguro instalaciones:

$$590242{,}18 \cdot 0{,}016 \cdot (1 + 0{,}21) = 11427{,}09\ €$$

Por tanto el coste debido a los seguros asciende a 14.853,99 euros al año.

3.4. ENERGÍA ELÉCTRICA

- Termino de energía.

La potencia eléctrica de las instalaciones queda definida en el anejo de instalación eléctrica de baja tensión, según el cual la potencia eléctrica es de 183 kW.

Como ya se aclara en dicho anejo, sobre la potencia eléctrica total se aplica un coeficiente de simultaneidad del 70%, debido a que se considera que no se va a tener funcionando al mismo tiempo el total de las instalaciones tanto de alumbrado como de maquinaria, facilitado dicha operación con la división de las instalaciones eléctricas en cuadros secundarios repartidos en distintas zonas.

Los tiempos de funcionamiento serán de 8 horas para los motores y la iluminación.

Como ya se ha nombrado anteriormente, la carpintería metálica funcionará regularmente todo el año, por tanto:

$$365\ días \cdot\ 8\ horas \cdot\ (183\ kW \cdot 0{,}7) = 374.052\ kW/año$$

Si el coste de la energía eléctrica es 0,15 €/kWh:

$$374052 \cdot\ 0{,}15 \frac{€}{kWh} = 56.107{,}8\ €/año$$

- Termino de potencia

Es el fijo que hay que pagar a la compañía eléctrica en función de la potencia contratada. Se contratará una potencia de 183 kW, la cual tiene un coste de 3,083 €/kW mes.

$$183\ kW \cdot 3{,}083 \frac{€}{kW mes} \cdot 12\ \frac{meses}{año} = 6.770{,}27\ €/año$$

Por tanto el coste total de energía será 62.878,07 €/año.

Coste del equipo de medida:

$$10\ €\ al\ mes\ x\ 12\ meses = 120\ €\ anuales$$

Coste total del consumo eléctrico y alquiler de contador: 62.998,07 €/año.

3.5. AGUA

Se estima que el consumo de agua es de 1200 m^3 al año.

Teniendo en cuenta que el precio del agua es de $0{,}18\ €/m^3$, en la localidad de Huesca, se obtiene un gasto anual de:

$$1200\ \frac{m^3}{año} \cdot 0{,}18 \frac{€}{m^3} = 216\ €/año$$

3.6. MATERIA PRIMA

Se trata de los gastos por la compra de la materia prima para abastecer a la industria.

Se estima según el precio del acero para una nave de dimensiones medias un coste de la estructura de 85.000 €.

Si al año la demanda es de 8 naves, tendrá que haber stock suficiente para cubrir al menos dicha cantidad:

$$8\ naves/año \cdot 85.000\ €/nave = 680.000\ €/año$$

A parte se estimará un pequeño porcentaje (15%) para cubrir los demás servicios que ofrece el taller de carpintería.

$$680.000\ € \cdot 0{,}15 = 102.000\ €$$

Por tanto el coste de la materia prima será de 782.000 € al año

3.7. RESUMEN DE LOS GASTOS ORDINARIOS

Costes ordinarios	**€/año**
Mano de obra	366.660
Conservación y mantenimiento	1.665,05
Seguros	14.757,18
Energía eléctrica	62.998,07
Agua	216
Materia prima	782.000
Total	1.228.296,30

Tabla 4 Costes ordinarios

El resumen de los gastos ordinarios ascenderá a un total de 1.228.296,30 euros al año.

4. COBROS ORDINARIOS

Los cobros ordinarios son los originados por la venta del producto producido.

4.1. PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS

La actividad principal de la carpintería metálica y la que aportará más ingresos, será la de fabricación y montaje de naves industriales.

Se estima que la demanda de naves industriales en un año será de 8 unidades y que los ingresos debidos a la producción de una unidad serán de 140.000 €.

Por tanto, se ingresará al año:

$$8\ \frac{unidades}{año} \cdot 145.000\ \frac{€}{unidad} = 1.160.000\ €/año$$

4.2. OTRAS FUENTES DE INGRESOS

La carpintería metálica ofrece, a parte de la producción de naves industriales, más servicios y actividades (consultar anejo de “Descripción de la actividad”) de menor rango económico que se consideran una segunda fuente de ingresos.

Se estima que estos servicios originan al año unos ingresos de 250.000 €/año.

Por tanto, los ingresos por cobros ordinarios ascienden a un total de 1.410.000 euros al año.

5. COBROS EXTRAORDINARIOS

Se determina el valor residual de la maquinaria y la obra civil tras su correspondiente vida útil (20 años). Además se estima que al cabo de ese tiempo el valor residual de la parcela sería como mínimo el mismo que el de su compra.

5.1. VALOR RESIDUAL DE LA MAQUINARIA

Se estima que será el 10% del valor de adquisición:

$$Valor\ residual = 141607{,}14 \cdot 0{,}1 = 14.160{,}72\ €$$

5.2. VALOR RESIDUAL DE LAS INSTALACIONES

Se estima que será el 5% del valor de las instalaciones:

$$Valor\ residual = 590242{,}18 \cdot 0{,}05 = 29512{,}11\ €$$

5.3. VALOR RESIDUAL DE LA PARCELA

Se estima que el terreno de la parcela al cabo de 20 años no ha perdido valor, por tanto:

$$Valor\ residual = valor\ de\ compra = 854.306{,}25\ €$$

6. COBROS FINANCIEROS

Se considera que para la financiación del Proyecto se solicitará un préstamo de aproximadamente el 60% de lo presupuestado (sin IVA), a amortizar en 15 años con un interés del 6%.

El resto será aportado por el promotor.

Presupuesto de la obra civil e instalaciones (sin IVA): 702.388,19 € (con G.G. y B.I.)

Presupuesto de la maquinaria (sin IVA): 141.607,14 €

Presupuesto de la parcela: 854.306,25 €

Por tanto, el crédito pedido será de:

$$Crédito = (702388{,}19 + \ 141.607{,}14 + 854.306{,}25) \cdot 0{,}6 = 1.018.980{,}95 \ €$$

7. PAGOS FINANCIEROS

Corresponden a los pagos derivados de la amortización del préstamo más los intereses.

El valor del préstamo es de 1.018.980,95 € y el interés del 6%.

Lo cual supondrá el pago de una cuantía de 103.184,88 € al año, siendo la cuantía total devuelta de 1.547.773,26 €.

8. FLUJOS DE CAJA

Para una vida de la inversión de 20 años, teniendo en cuenta que el pago tiene lugar al comienzo de la misma, y a partir de los datos calculados anteriormente de cobros y pagos, se obtienen los siguientes flujos de caja.

Año	Cobro ordinario	Cobro extraor	Cobro financiero	Pago ordinario	Pago financiero	Pago inversión	Flujo caja
0			1.018.980,95			1.698.301,58	**-679.321**
1	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
2	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
3	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
4	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
5	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
6	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
7	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
8	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
9	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
10	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
11	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
12	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
13	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
14	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
15	1.410.000			1.228.296,30	103.184,88		**78.519**
16	1.410.000			1.228.296,30			**181.704**
17	1.410.000			1.228.296,30			**181.704**
18	1.410.000			1.228.296,30			**181.704**
19	1.410.000			1.228.296,30			**181.704**
20	1.410.000	897.979		1.228.296,30			**1.079.683**

Tabla 5 Flujo caja

9. RATIOS ECONÓMICOS

En este apartado se llevará a cabo el cálculo de las siguientes variables:

- Valor actual neto (VAN): Es un parámetro que calcula el valor actual de un proyecto de inversión y, por lo tanto, nos indica el incremento de riqueza a día de hoy si se llevase a cabo la inversión.

- Tasa interna de rentabilidad (TIR): Es la tasa de rendimiento que hace que el VAN sea igual a cero. Mientras el VAN mide incrementos de riqueza en términos absolutos y actuales, el TIR evalúa la rentabilidad de un proyecto

- Pay back o periodo de recuperación (PB): Es el número de años necesarios para recuperar la inversión inicial, a partir de los cuales comienzan las ganancias.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

VAN (€)	TIR (%)	PB (años)
682.643,33	13,15	13

Tabla 6 Resultados económicos

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

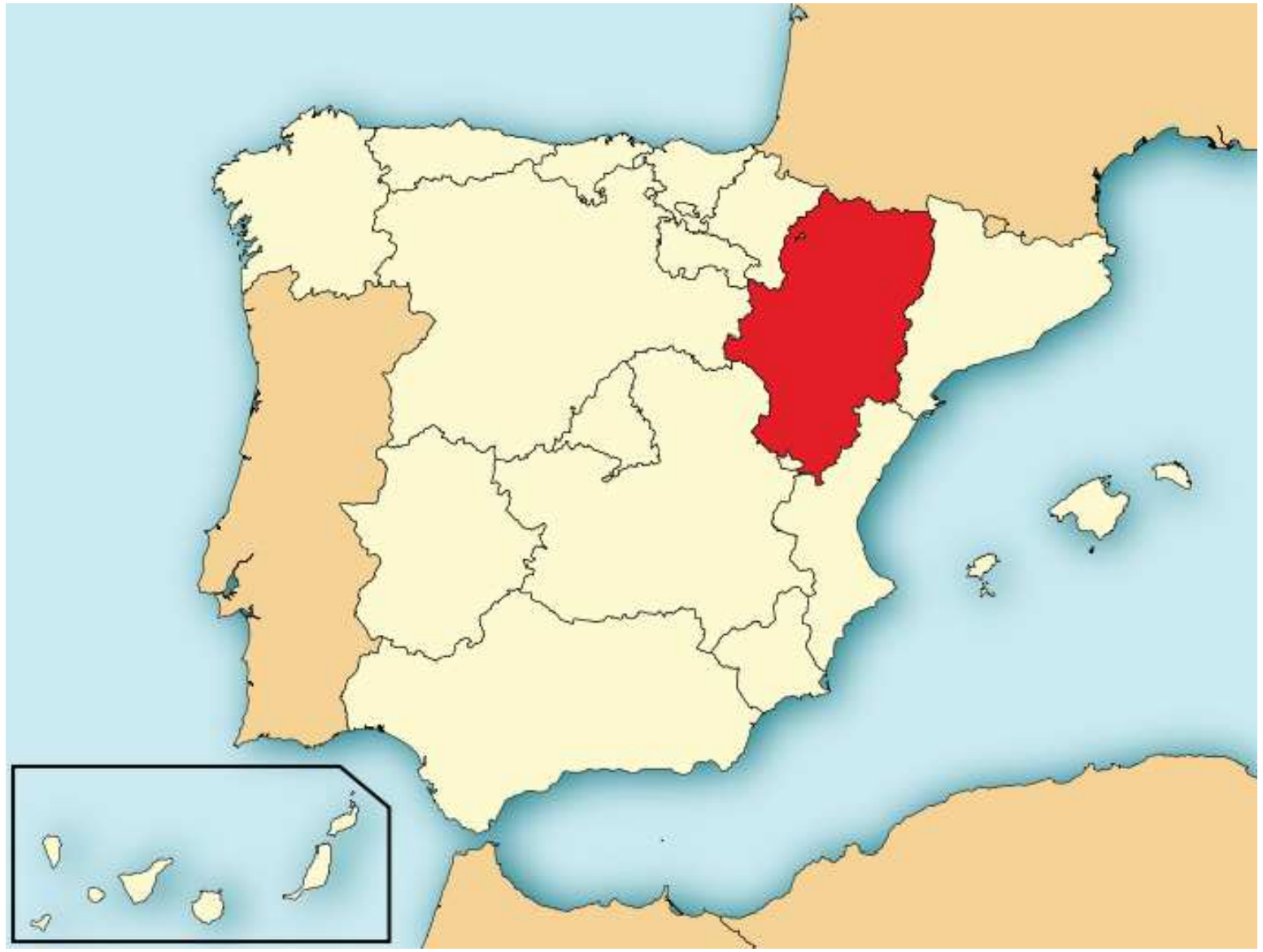
DOCUMENTO Nº2

PLANOS

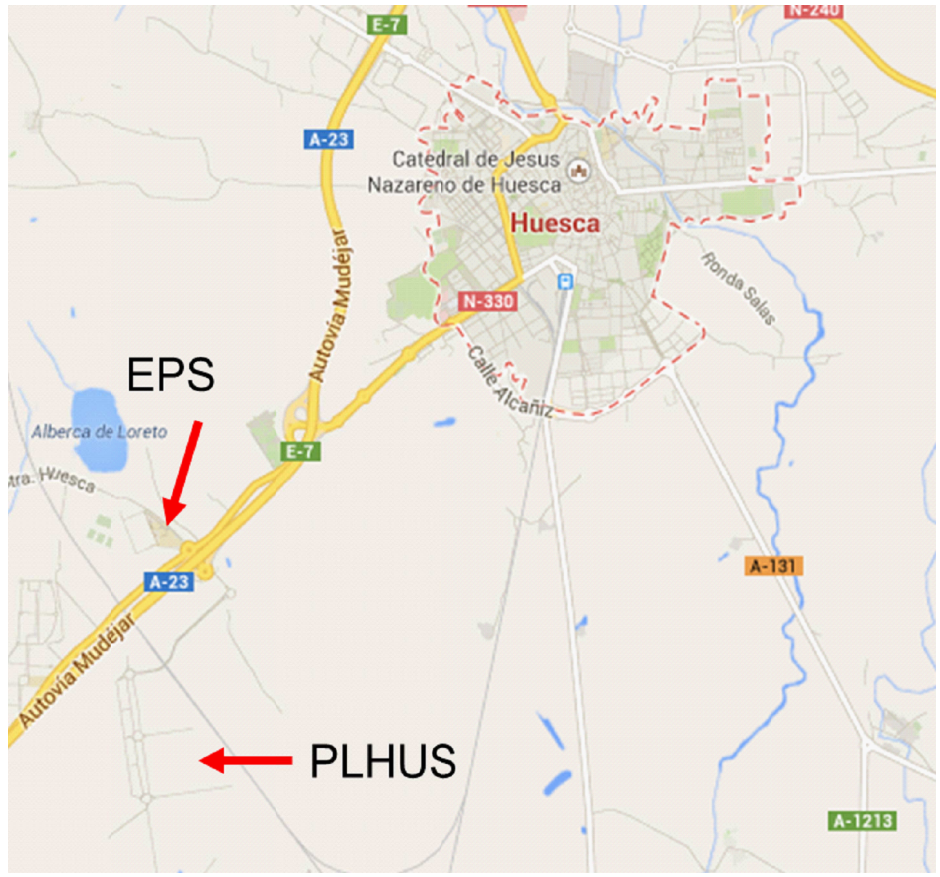
AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

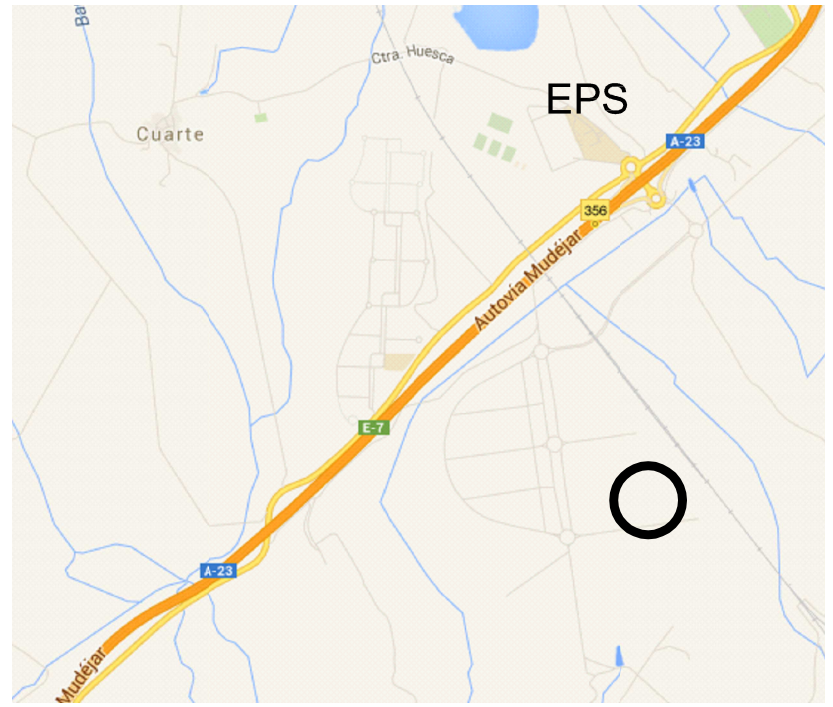
ÍNDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. REPLANTEO
4. CIMENTACIÓN
5. ZAPATAS
6. PLACAS BASE
7. SANEAMIENTO PLUVIAL
8. SANEAMIENTO RESIDUAL
9. PÓRTICO INTERMEDIO
10. PÓRTICO EXTERIOR
11. CUBIERTA
12. ALZADOS
13. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
14. FONTANERÍA
15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
17. DIAGRAMA UNIFILAR



Carlos Cuello Escario	Escuela Politécnica Superior - Huesca Universidad Zaragoza
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)	
SITUACIÓN	Escala: S/E — Junio 2015 — Plano nº 1



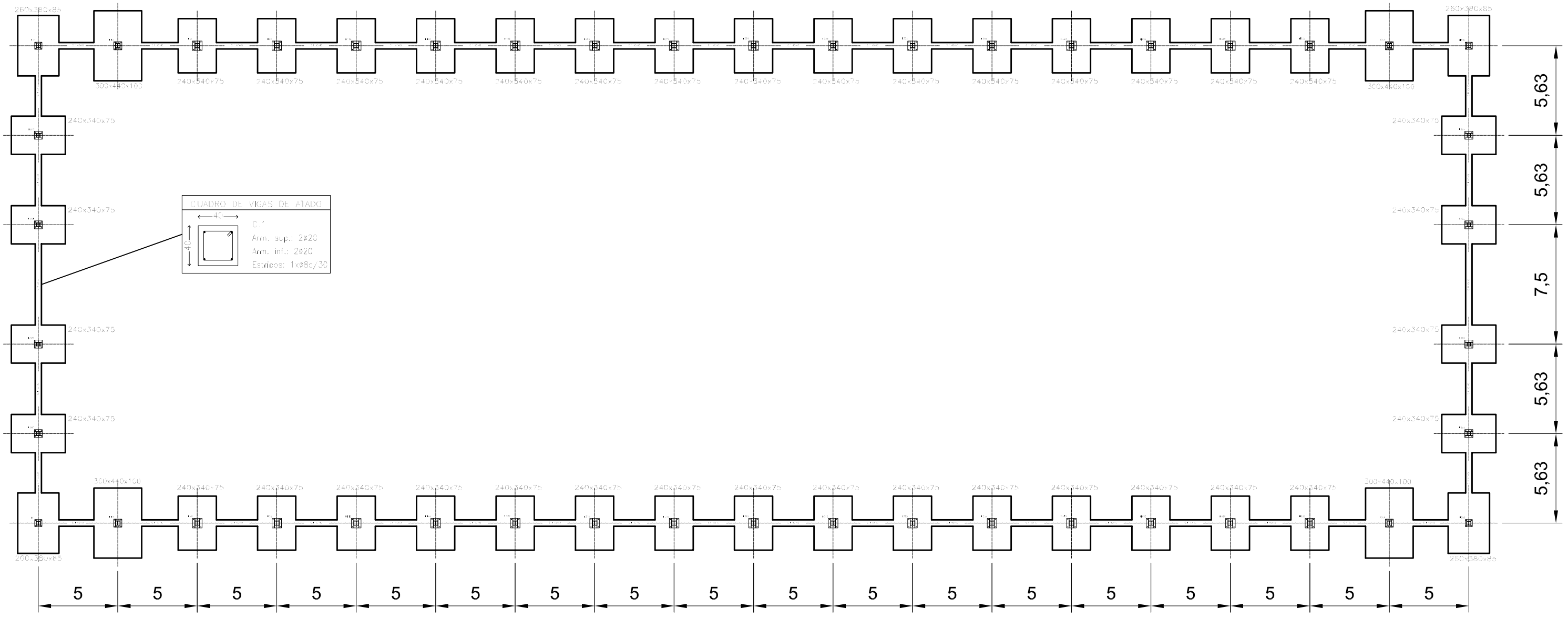


Carlos Cuello Escario	Escuela Politécnica Superior - Huesca Universidad Zaragoza	
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)		
EMPLAZAMIENTO	Escala: S/E	Junio 2015
		Plano nº 2

ENTRADA A LA PARCELA

E 1/2000

Carlos Cuello Escario	Escuela Politécnica Superior - Huesca, Universidad Zaragoza
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)	
REPLANTEO	Escala: S/E — Junio 2015 — Plano nº 3



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE				
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	cimientos	HA-25/P/40/	normal	$\gamma_G = 1.5$
	muros	HA-25/P/40/IIa	normal	$\gamma_G = 1.5$
	pilares	HA-25/P/40/IIa	intenso	$\gamma_G = 1.35$
	vigas	HA-25/P/40/IIa	intenso	$\gamma_G = 1.35$
	losas y forjados	HA-25/P/40/IIa	normal	$\gamma_G = 1.5$
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	normal	$\gamma_S = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	normal	$\gamma_S = 1.15$

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

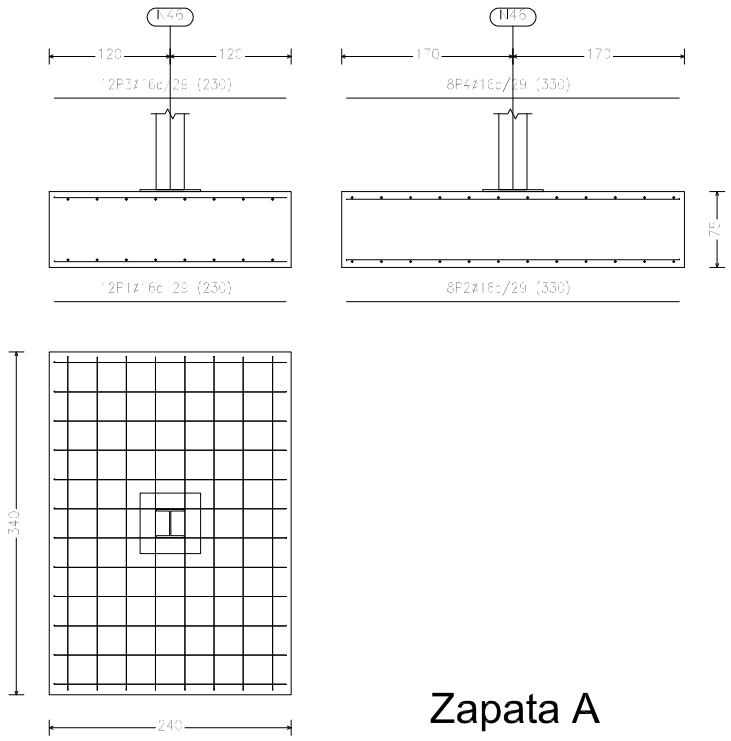
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

CIMENTACIÓN

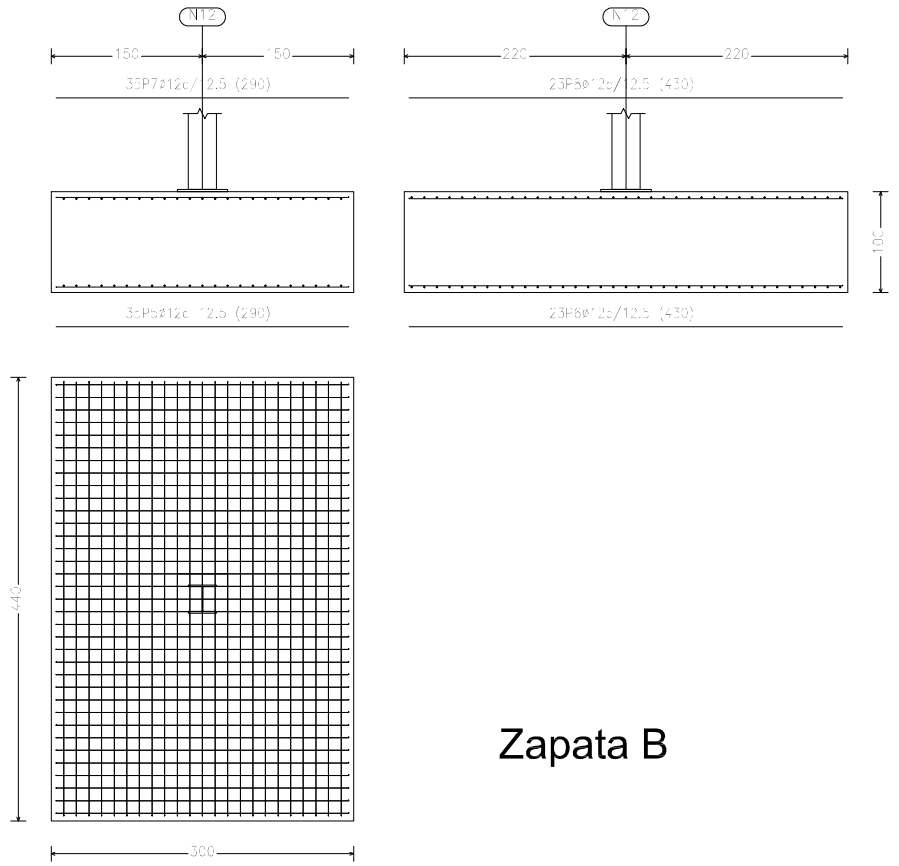
Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 4

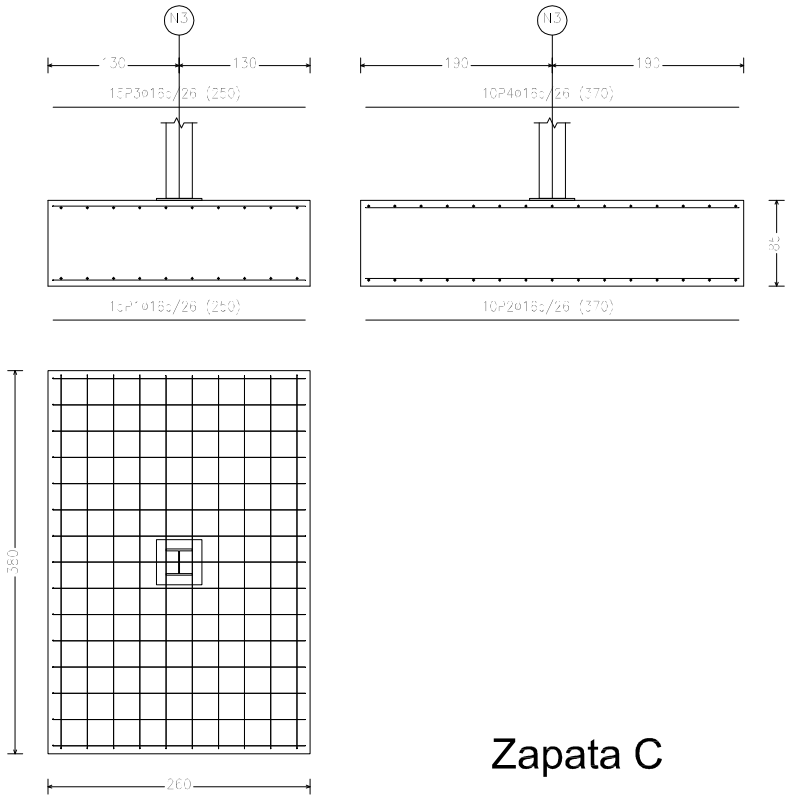


Zapata A

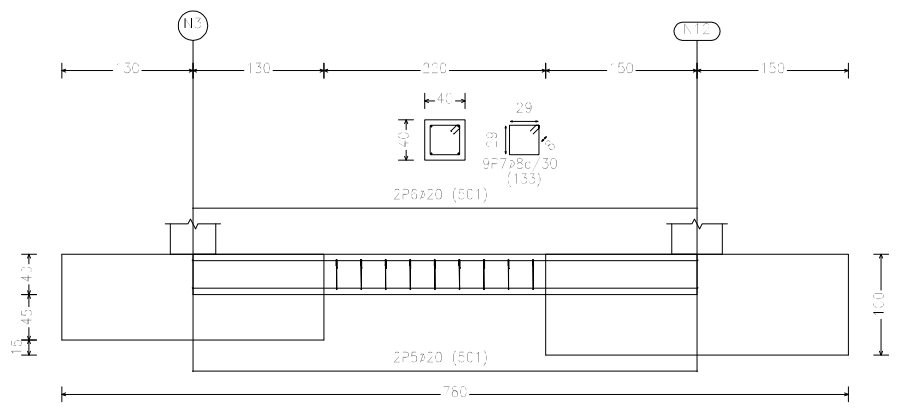


Zapata B

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE				
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	cimientos	HA-25/P/40/	normal	$\gamma_G = 1.5$
	muros	HA-25/P/40/IIa	normal	$\gamma_G = 1.5$
	pilares	HA-25/P/40/IIa	intenso	$\gamma_G = 1.35$
	vigas	HA-25/P/40/IIa	intenso	$\gamma_G = 1.35$
	losas y forjados	HA-25/P/40/IIa	normal	$\gamma_G = 1.5$
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	normal	$\gamma_S = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	normal	$\gamma_S = 1.15$



Zapata C



Viga de atado

Cotas en cm

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

ZAPATAS

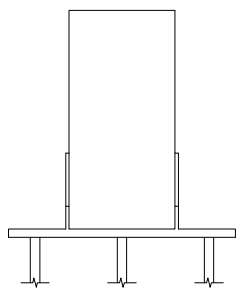
Escala: 1/75

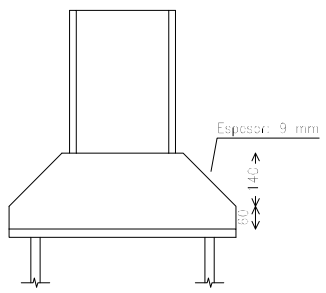
Junio 2015

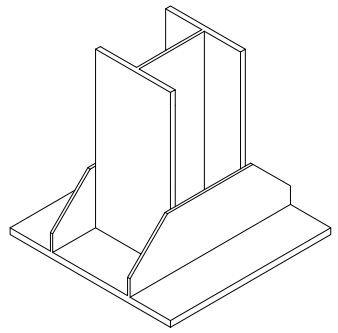
Plano nº 5

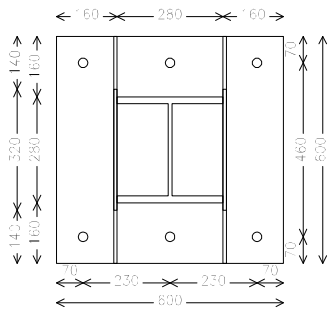
Placas Base A1

Dimensiones Placa = 630x630x22 mm (S275)
Pernos = 6ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15



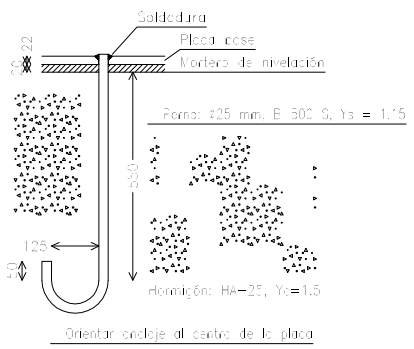






Espesor placa base: 22 mm

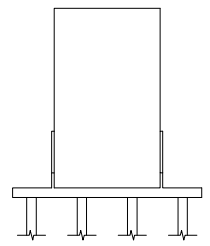
Detalle Anclaje Perno

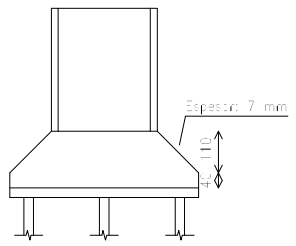


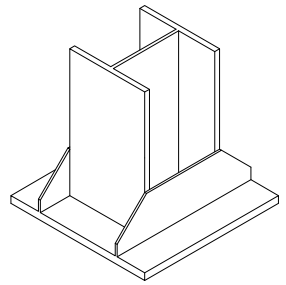
Orientar anclaje al centro de la placa

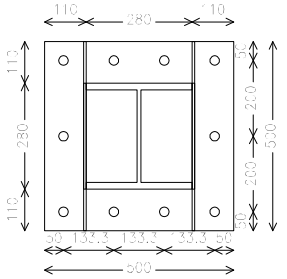
Placas Base A2

Dimensiones Placa = 500x500x25 mm (S275)
Pernos = 12ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15



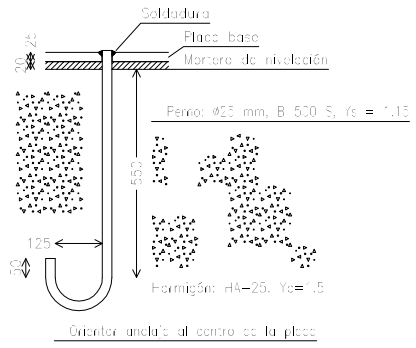






espesor placa base: 25 mm

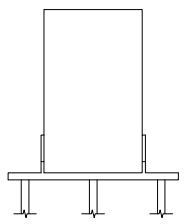
Detalle Anclaje Perno

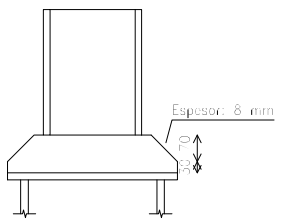


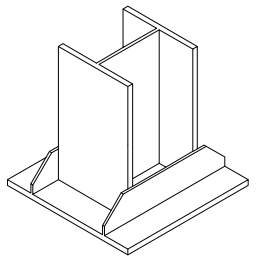
Orientar anclaje al centro de la placa

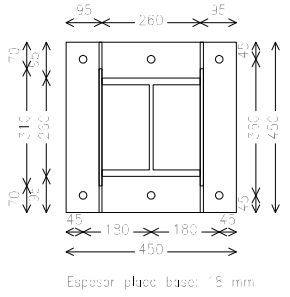
Placas Base Esquina

Dimensiones Placa = 450x450x16 mm (S275)
Pernos = 6ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15



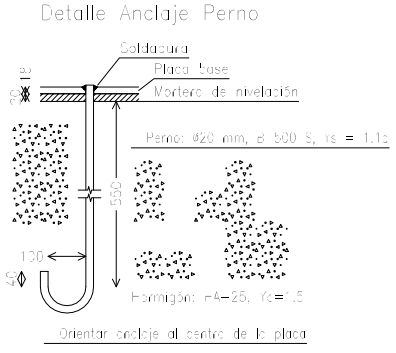






Espesor placa base: 16 mm

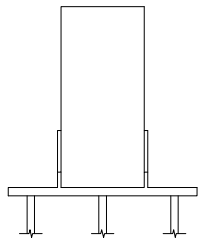
Detalle Anclaje Perno

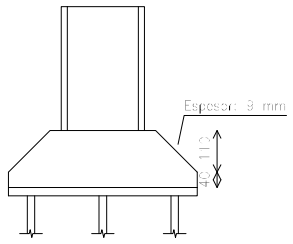


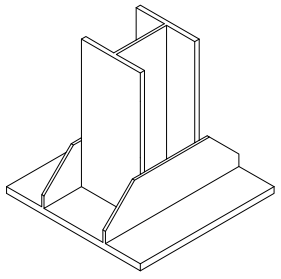
Orientar anclaje al centro de la placa

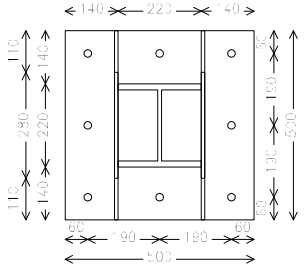
Placas Base Contravientos

Dimensiones Placa = 500x500x22 mm (S275)
Pernos = 8ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15



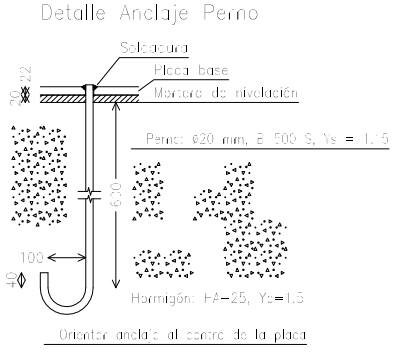






espesor placa base: 22 mm

Detalle Anclaje Perno



Orientar anclaje al centro de la placa

Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Norma de acero conformado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Acero conformado: S235

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

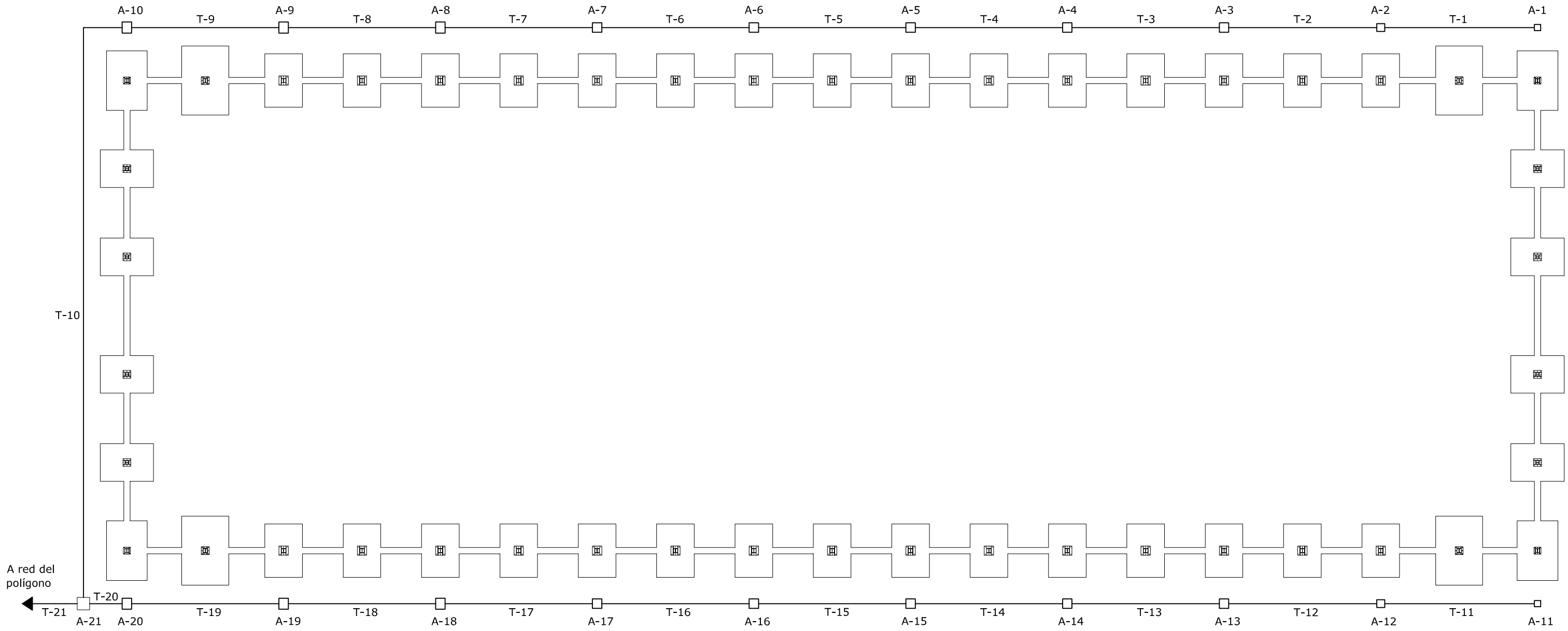
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

PLACAS BASE

Escala: 1/20

Junio 2015

Plano nº 6



COLECTORES PVC (pte 1%)	
Tramo	Diámetro (mm)
T-1	90
T-2	110
T-3	160
T-4	160
T-5	200
T-6	200
T-7	200
T-8	250
T-9	250
T-10	250
T-11	90
T-12	110
T-13	160
T-14	160
T-15	200
T-16	200
T-17	200
T-18	250
T-19	250
T-20	250
T-21	400

Arqueta	Dimensiones (cm)	Profundidad (cm)
A-1	40x40	30
A-2	50x50	40
A-3	60x60	50
A-4	60x60	60
A-5	60x60	70
A-6	60x60	80
A-7	60x60	90
A-8	60x70	100
A-9	60x70	110
A-10	60x70	120
A-11	40x40	30
A-12	50x50	40
A-13	60x60	50
A-14	60x60	60
A-15	60x60	70
A-16	60x60	80
A-17	60x60	90
A-18	60x70	100
A-19	60x70	110
A-20	60x70	120
A-21	80x80	150

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

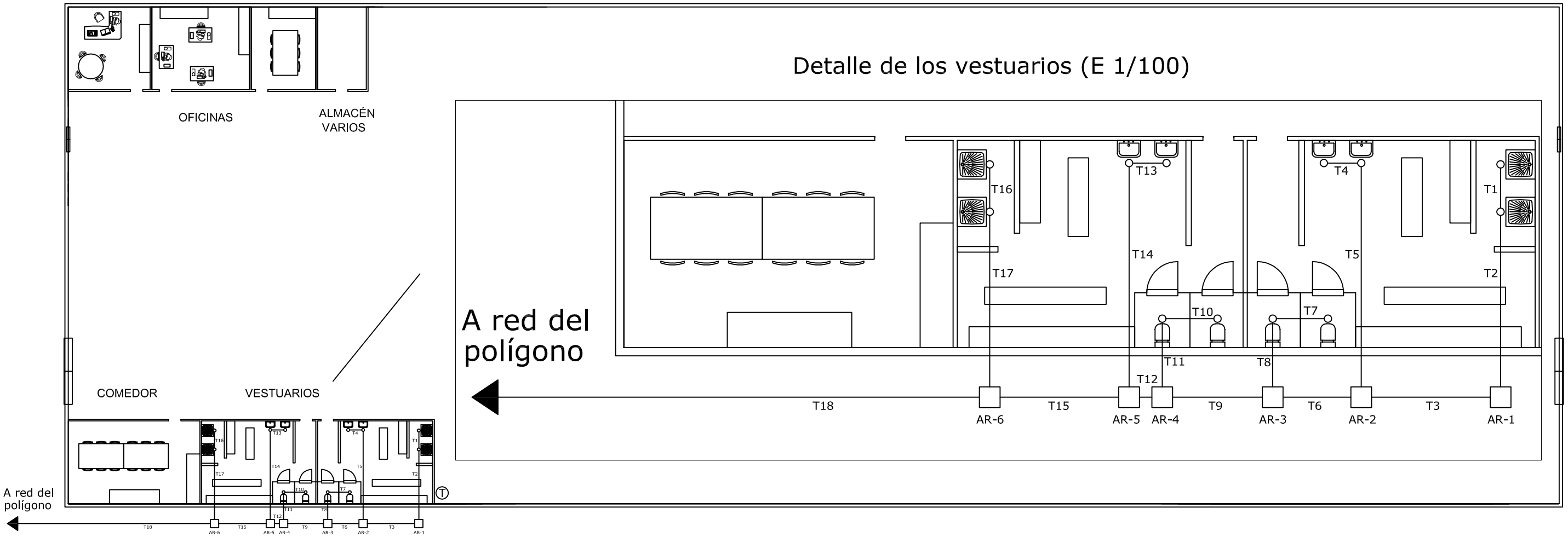
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

SANEAMIENTO PLUVIALES

Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 7



Detalle de los vestuarios (E 1/100)

COLECTORES PVC (pte 2%)	
Tramo	Diámetro (mm)
T-1	50
T-2	50
T-3	50
T-4	50
T-5	50
T-6	50
T-7	50
T-8	50
T-9	50
T-10	50
T-11	50
T-12	75
T-13	50
T-14	50
T-15	75
T-16	50
T-17	50
T-18	90

Arqueta	Dimensiones (cm)	Proundidad (cm)
AR-1	50x50	30
AR-2	50x50	40
AR-3	50x50	40
AR-4	50x50	50
AR-5	50x50	50
AR-6	50x50	60

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

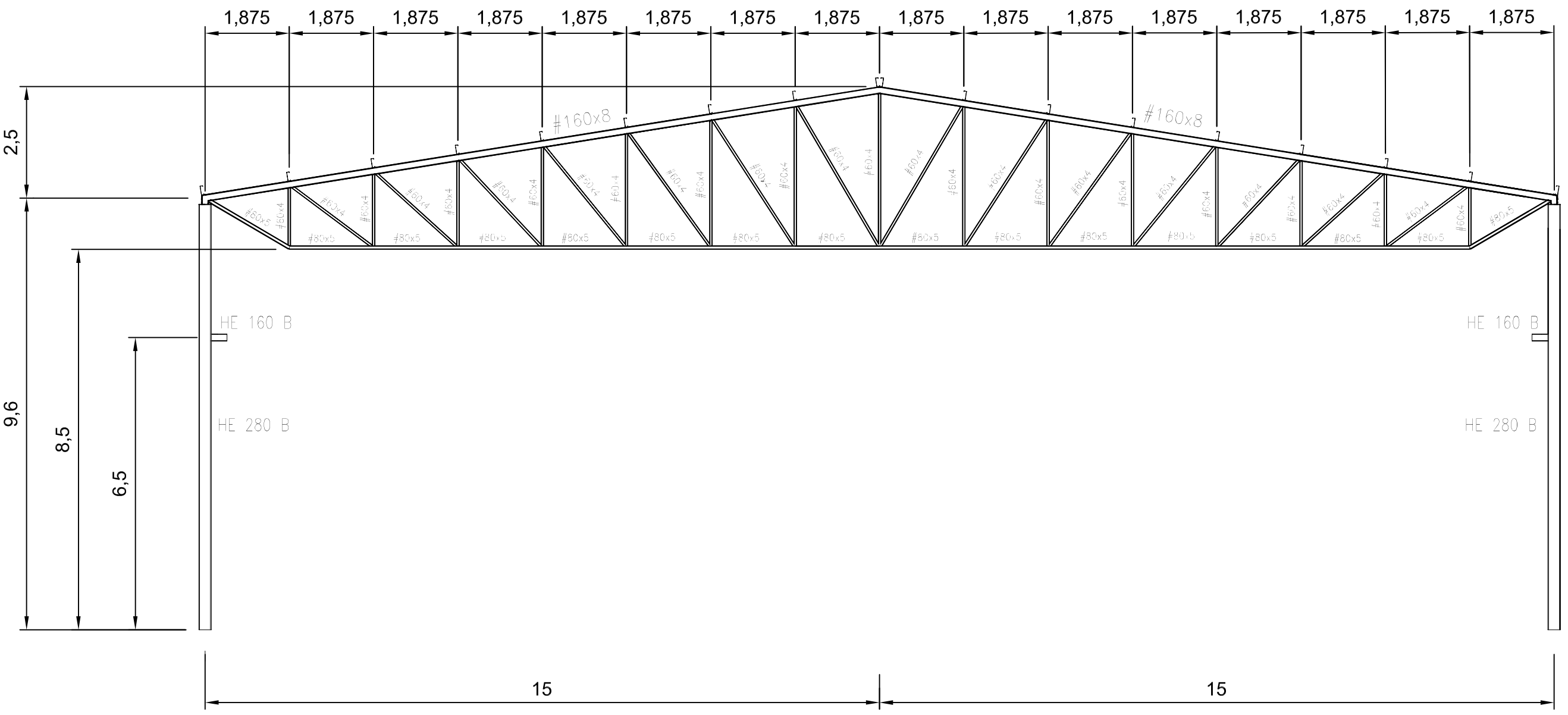
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

SANEAMIENTO RESIDUALES

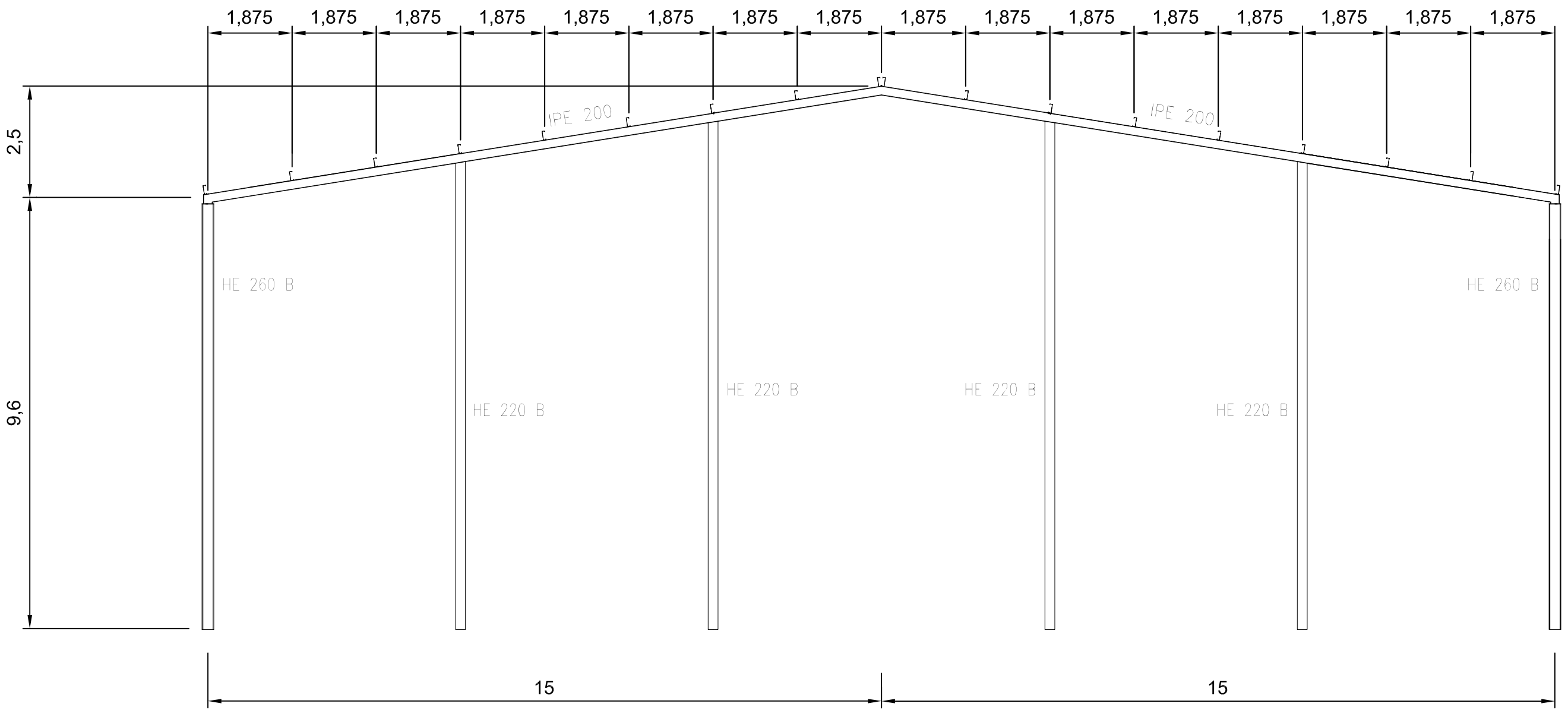
Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 8



Carlos Cuello Escario	Escuela Politécnica Superior - Huesca, Universidad Zaragoza
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)	
PÓRTICO INTERMEDIO	Escala: 1/100 — Junio 2015 — Plano nº 9



Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

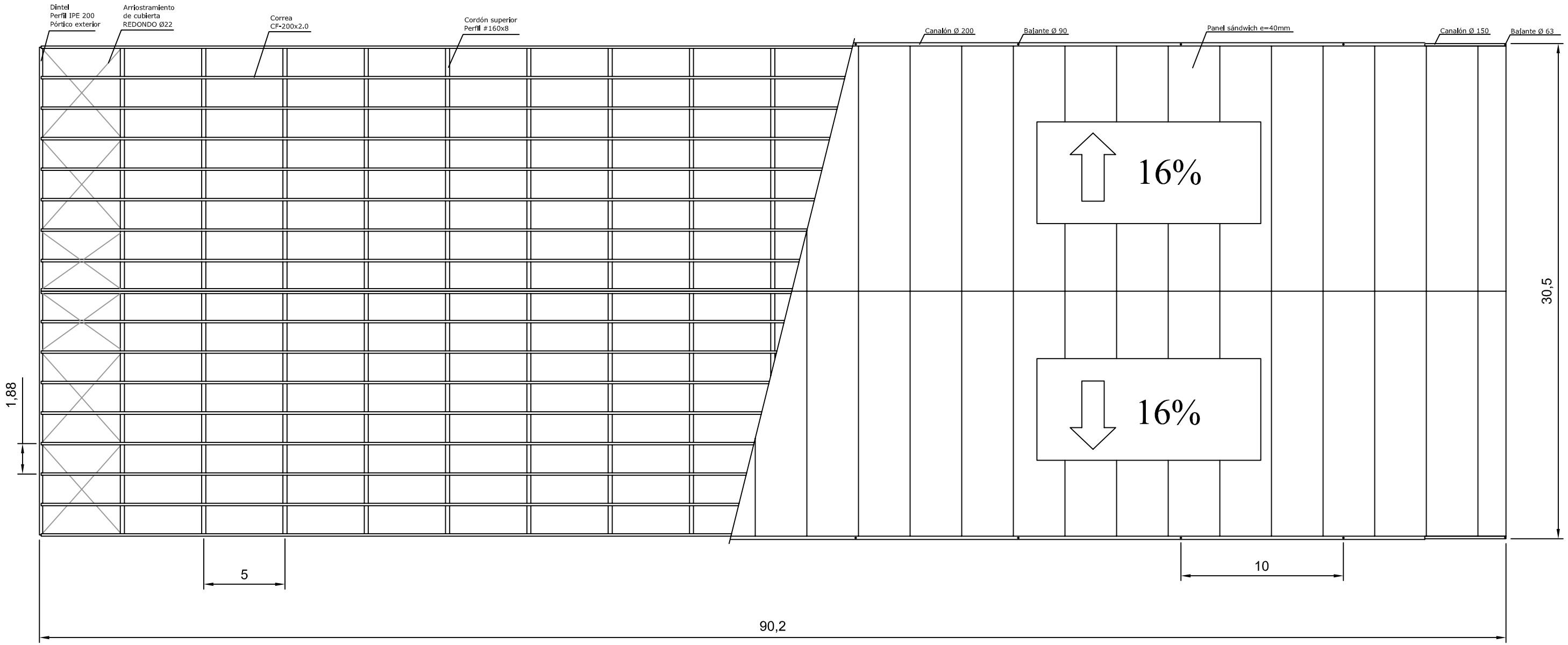
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

PÓRTICO EXTERIOR

Escala: 1/100

Junio 2015

Plano nº 10



Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

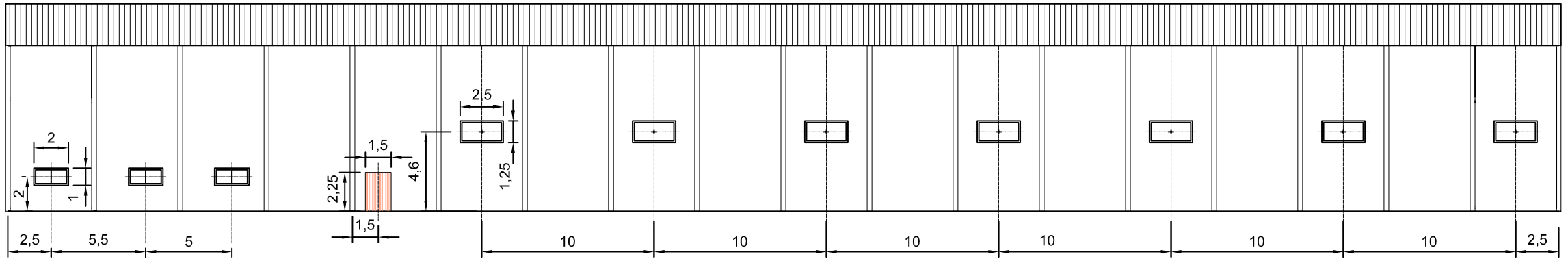
CUBIERTA

Escala: 1/250

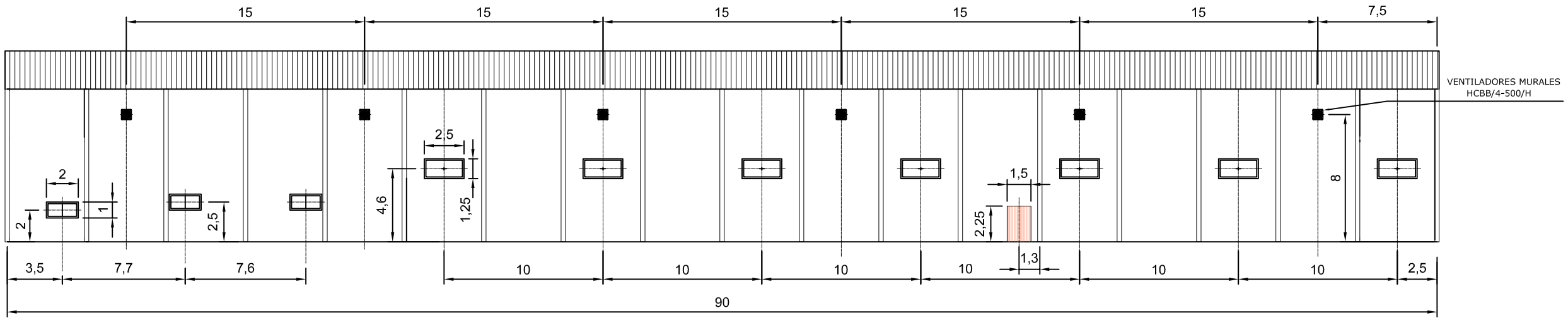
Junio 2015

Plano nº 11

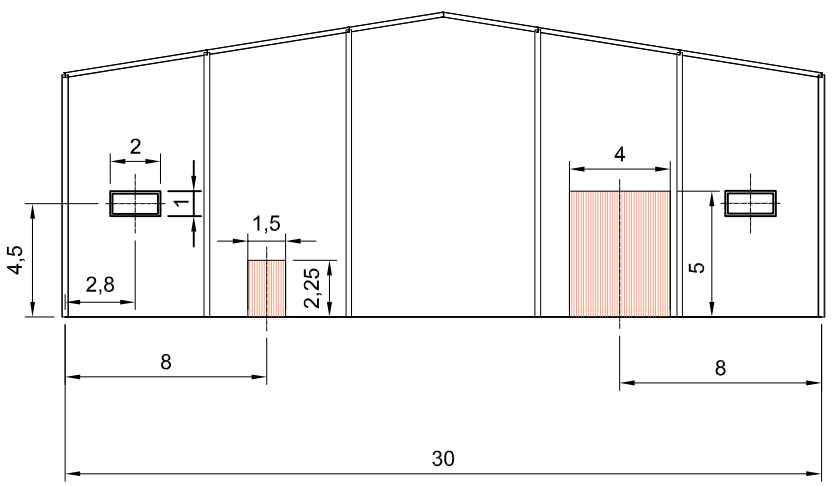
Fachada oeste



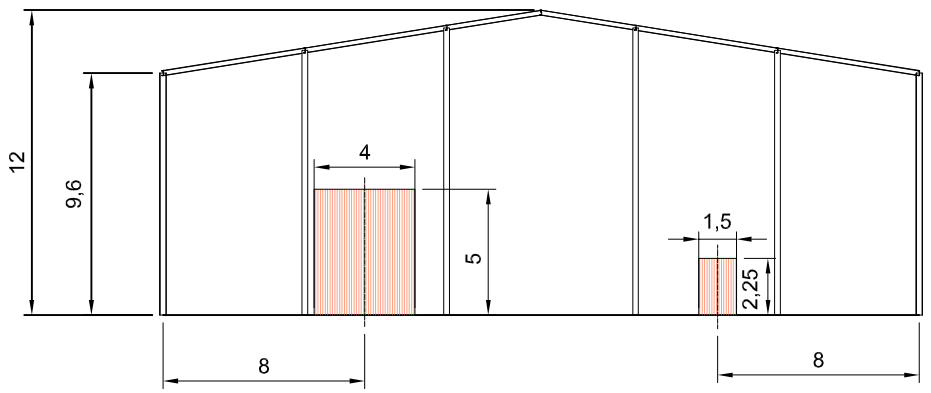
Fachada este



Alzado sur



Alzado norte



Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

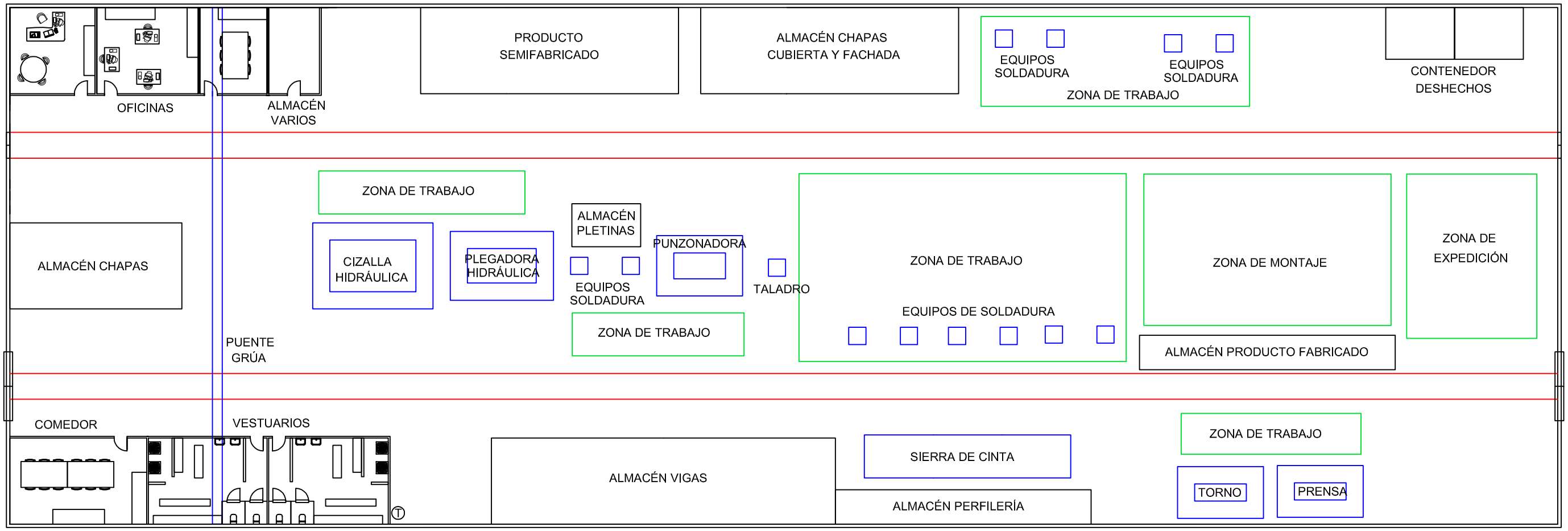
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

ALZADOS

Escala: 1/300

Junio 2015

Plano nº 12



Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

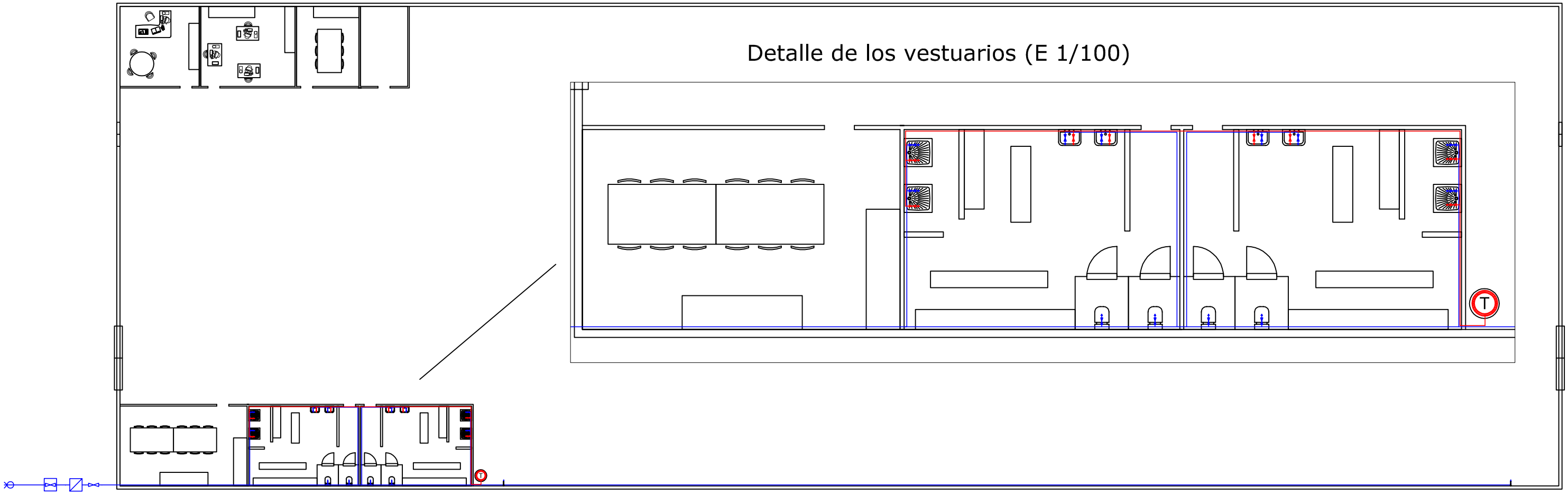
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 13



Grifo agua fría con llave de paso	
Grifo ACS con llave de paso	
Acometida red	
Contador	
Llave general	
Llave de paso	
Calentador	
Agua caliente	
Agua fría	

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

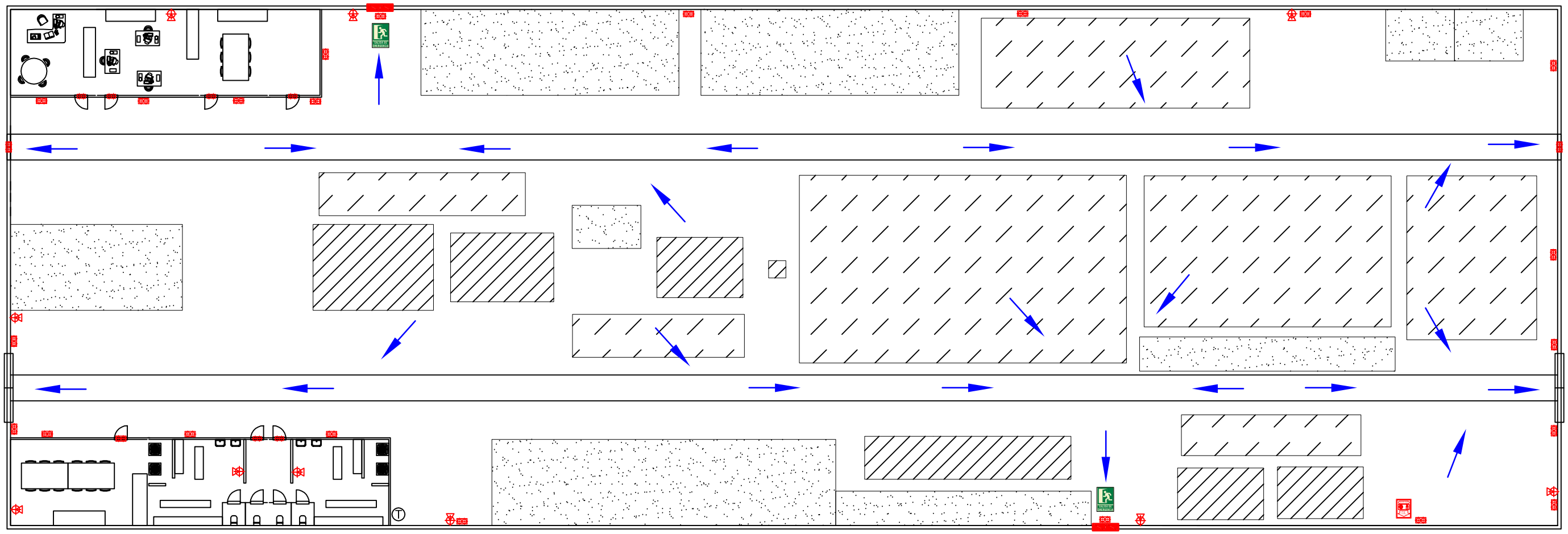
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

FONTANERÍA

Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 14



ALMACÉN
MÁQUINA
ZONA DE TRABAJO

	EXTINTORES
	EXTINTOR CO_2
	PUERTAS DE EMERGENCIA
	LUZ DE EMERGENCIA 6 W
	LUZ DE EMERGENCIA 8 W
	RECORRIDO DE EMERGENCIA

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

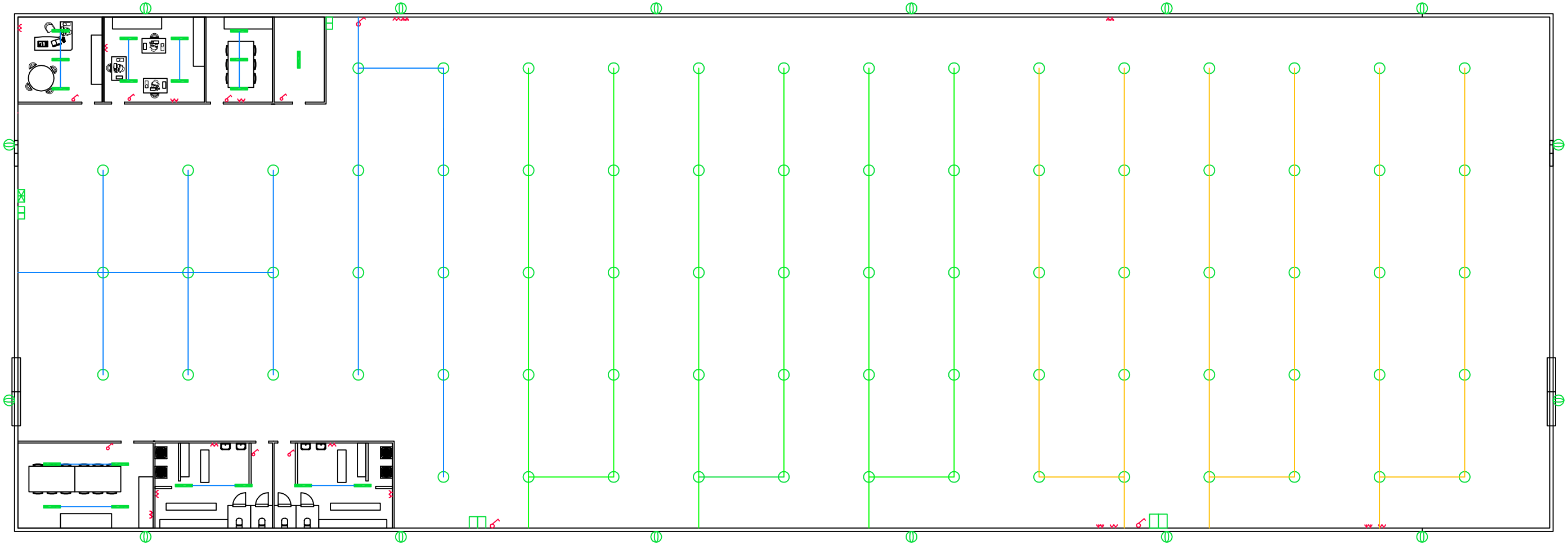
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 15



CGMP	
Cuadro secundario	
VSAP 150 W	
VSAP 150 W exterior	
Fluorescente	
Enchufe monofásico	
Enchufe trifásico	
Interruptor	

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

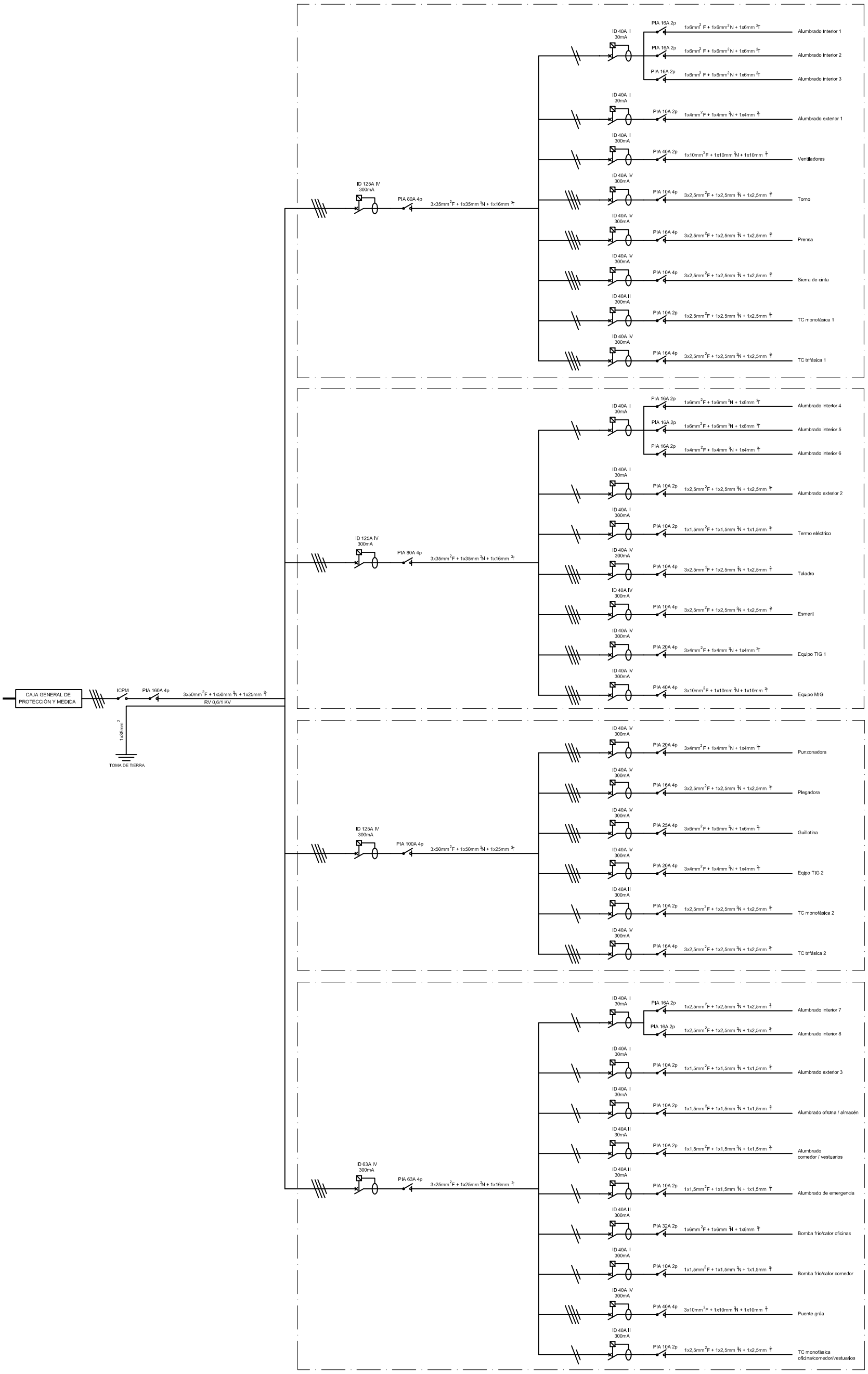
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Escala: 1/250

Junio 2015

Plano nº 16



	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Carlos Cuello Escario

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA SITUADA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

DIAGRAMA UNIFILAR

Escala: S/E

Junio 2015

Plano nº 16

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE CONDICIONES

AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

INDICE

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES..... 1
ARTÍCULO 1. Obras del presente proyecto. 1
ARTÍCULO 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego. 1
ARTÍCULO 3. Documentos que definen las obras. 2
ARTÍCULO 4. Compatibilidad y relación entre los documentos. 2
ARTÍCULO 5. Director de obra. 2
ARTÍCULO 6. Disposiciones a tener en cuenta. 3
CAPÍTULO II.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA. 10
ARTÍCULO 7. Replanteo. 10
ARTÍCULO 8. Limpieza del terreno. 10
ARTÍCULO 9. Demoliciones..... 10
ARTÍCULO 10. Movimiento de tierras. 11
ARTÍCULO 11. Red horizontal de saneamiento. 11
ARTÍCULO 12. Condiciones de los cimientos. 11
ARTÍCULO 13. Hormigones. 12
ARTÍCULO 14. Acero laminado. 12
ARTÍCULO 15. Cubiertas y coberturas. 13
ARTÍCULO 16. Albañilería. 14
ARTÍCULO 17. Aislamientos. 15
ARTÍCULO 18. Carpintería y cerrajería. 15
ARTÍCULO 19. Red vertical de saneamiento. 16
ARTÍCULO 20. Instalación eléctrica. 16
ARTÍCULO 21. Instalaciones de fontanería..... 16
ARTÍCULO 22. Instalaciones de climatización. 17
ARTÍCULO 23. Instalaciones de protección. 17

ARTÍCULO 24. Obras e instalaciones no especificas. 18
ARTÍCULO 25. Materiales en general. 18
ARTÍCULO 26. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales. 18
ARTÍCULO 27. Trabajos en general. 19
ARTÍCULO 28. Equipos mecánicos. 19
ARTÍCULO 29. Análisis y ensayos para el control de calidad de obras. 20
ARTÍCULO 30. Áridos para hormigones y morteros. 20
30.1. Definición y condiciones generales. 20
30.2. Procedencia. 21
30.3. Clasificación. 21
30.4. Ensayos. 21
30.5. Cemento. 22
30.6. Agua. 22
30.7. Acero para las armaduras. 22
ARTÍCULO 31. Excavación en zanjas. 23
ARTÍCULO 32. Montaje de tubos y rellenos de las zanjas. 23
ARTÍCULO 33. Movimiento de tierras para nivelación del terreno. 24
33.1. Definición de las obras. 24
33.2. Trabajos que comprende. 24
33.3. Condiciones de la tierra, equipos de trabajo y mano de obra. 24
33.4. Disposiciones sobre replanteo del nivelado de trabajo y mano de obra. 25
33.5. Análisis y ensayos para el control de las obras 26
33.6. Precauciones a adoptar durante las ejecuciones de los trabajos. 26
CAPÍTULO III.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDULE FACULTATIVA. 27
EPÍGRAFE I: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA. 27
ARTÍCULO 34. Remisión de solicitud de ofertas. 27
ARTÍCULO 35. Residencia del contratista. 27
ARTÍCULO 36. Reclamaciones contra las órdenes de dirección. 28

ARTÍCULO 37. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe. 28
ARTÍCULO 38. Copia de los documentos. 28
ARTÍCULO 39. Ejecución del proyecto. 28
ARTÍCULO 40. Personal de la contrata. 29
ARTÍCULO 41. Seguridad de ejecución. 29
EPÍGRAFE II: TRABAJOS, MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES. 30
ARTÍCULO 42. Libro de órdenes. 30
ARTÍCULO 43. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución. 30
ARTÍCULO 44. Condiciones generales de ejecución de los trabajos. 31
ARTÍCULO 45. Trabajos defectuosos. 31
ARTÍCULO 46. Obras y vicios ocultos 31
ARTÍCULO 47. Materiales no utilizables o defectuosos. 32
ARTÍCULO 48. Medios auxiliares. 32
ARTÍCULO 49. Retrasos e interrupciones. 33
EPÍGRAFE III: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN. 33
ARTÍCULO 50. Recepciones provisionales. 33
ARTÍCULO 51. Plazo de garantía. 34
ARTÍCULO 52. Conservación de trabajos recibidos provisionalmente 34
ARTÍCULO 53. Recepción definitiva. 35
ARTÍCULO 54. Liquidación final. 35
ARTÍCULO 55. Liquidación en caso de rescisión. 36
EPÍGRAFE IV: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS 36
ARTÍCULO 56. Facultades de la dirección de obras. 36
CAPÍTULO IV.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA. 37
EPÍGRAFE I: BASE FUNDAMENTAL. 37
ARTÍCULO 57. Base fundamental. 37
EPÍGRAFE II: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS. 37
ARTÍCULO 58. Garantías. 37

ARTÍCULO 59. Finanzas..... 37
ARTÍCULO 60. Ejecución de los trabajos con carga de fianza. 38
ARTÍCULO 61. Devolución de la fianza. 38
EPÍGRAFE III: PRECIOS Y PREVISIONES. 38
ARTÍCULO 62. Precios contradictorios. 38
ARTÍCULO 63. Reclamaciones de aumento de precios. 39
ARTÍCULO 64. Revisión de precios. 40
ARTÍCULO 65. Elementos comprendidos en el presupuesto. 41
EPÍGRAFE IV: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS. 41
ARTÍCULO 66. Valoración de la obra. 41
ARTÍCULO 67. Mediciones parciales y finales. 42
ARTÍCULO 68. Equivocaciones en el presupuesto..... 42
ARTÍCULO 69. Valoración de las obras incompletas. 42
ARTÍCULO 70. Carácter provisional de las liquidaciones parciales. 43
ARTÍCULO 71. Pagos. 43
ARTÍCULO 72. Suspensión por retraso de pagos..... 43
ARTÍCULO 73. Indemnización por retraso de los trabajos. 43
ARTÍCULO 74. Indemnización por daños de causa mayor al contratista. 44
EPÍGRAFE V: VARIOS. 44
ARTÍCULO 75. Mejora de obras. 44
ARTÍCULO 76. Seguro de los trabajos..... 45
CAPÍTULO V.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISRATIVA. 46
ARTÍCULO 77. Jurisdicción. 46
ARTÍCULO 78. Accidentes de trabajo y daños a terceros. 46
ARTÍCULO 79. Pagos de arbitrios. 47
ARTÍCULO 80. Causas de rescisión del contrato. 47

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1. Obras del presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminado los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán a medida que se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

ARTÍCULO 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas dentro de este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

ARTÍCULO 3. Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y, que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, y si procede, redacte el oportuno proyecto reformado.

ARTÍCULO 4. Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

ARTÍCULO 5. Director de obra.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Director de Obra, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero o Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará orden de comenzar la obra.

ARTÍCULO 6. Disposiciones a tener en cuenta.

Normas de carácter general:

- *Ordenación de la edificación*

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 06/11/1999

MODIFICADA POR:

- *Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*

Artículo 105 de la LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura de Estado.

B.O.E.: 31/12/2002

- *Código Técnico de la Edificación*

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E.: 28/03/2006 (El régimen de aplicación se encuentra contenido en las disposiciones transitorias del citado R.D.)

- *Certificación energética de edificios de nueva construcción*

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de Presidencia.

B.O.E.: 31/01/2007 (Entrada en vigor el 1 de mayo de 2007)

- *Acciones de la Edificación*

DBE SE-AE. Seguridad estructural.-Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

- *Acero*

DBE SE-A. Seguridad Estructural – Acero.

Código Técnico de la Edificación. R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

- *Fábrica*

DBE SE-F. Seguridad Estructural Fábrica.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

- *Hormigón*

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08".

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 22/08/2008

- *Agua*

DBE HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5).

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

- *Electricidad*

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas.

Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18/09/2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 05/04/2004

- *Instalaciones de protección contra incendios*

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 14/12/1993

Corrección de errores: 07/05/1994

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28/04/1998

- *Cubiertas*

DBE HS-1. Salubridad.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

- *Protección contra incendios*

DBE-SI-Seguridad en caso de Incendios.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 17/12/2004

Corrección errores: 05/03/2005

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

B.O.E.: 02/04/2006

- *Seguridad y salud en las obras de construcción*

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25/10/1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13/11/2004

Modificación del 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.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29/05/2006

- *Prevención de Riesgos Laborales*

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10/11/1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31/01/2004

- *Reglamento de los Servicios de Prevención*

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31/01/1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 01/05/1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29/05/2006

- *Señalización de seguridad en el trabajo*

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23/04/1997

- *Seguridad y Salud en los lugares de trabajo*

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23/04/1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13/11/2004

- *Manipulación de cargas*

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23/04/1997

- *Utilización de equipos de trabajo*

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 07/08/1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13/11/2004

- *Regulación de la subcontratación*

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

B.O.E.: 19/10/2006

- *Seguridad de utilización*

DBE-SU-Seguridad de utilización.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.: 28/03/2006

Varios:

- *Instrucciones y pliegos de recepción*

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras "RL-88".

ORDEN de 27d de julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 03/08/1988

Pliego general de condiciones para recepción yesos y escayolas en las obras de construcción "RY-85".

ORDEN de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E.: 10/06/1985

- *Instrucción para la recepción de cementos "RC-03"*

REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 16/01/2004

REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 16/01/2004

Corrección errores: 13/03/2004

- *Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE*

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 09/02/1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19/08/1995

CAPÍTULO II.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

ARTÍCULO 7. Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Contratista, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director de Obras, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

ARTÍCULO 8. Limpieza del terreno.

Este trabajo consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, las plantas, tocones, maleza, escombros, basuras o cualquier otro material existente que estorbe o no sea compatible con el proyecto.

Las operaciones de desbroce deberán ser ejecutadas con las debidas condiciones de seguridad, a fin de evitar daños en las propiedades colindantes, vías o servicios públicos.

ARTÍCULO 9. Demoliciones.

Se adoptará lo prescrito en la Norma N.T.E.-A.D.D. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además de la norma N.T.E. - A.D.V., para los apeos y apuntalamiento, la norma N.T.E.-E.M.A.

ARTÍCULO 10. Movimiento de tierras.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

N.T.E. - A.D "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes"

N.T.E. - A.D.E. "Explanaciones".

N.T.E. - A.D.V. "Vaciados"

N.T.E. - A.D.Z. "Zanjas y Pozos"

ARTÍCULO 11. Red horizontal de saneamiento.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la N.T.E. "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos", así como el establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U.

ARTÍCULO 12. Condiciones de los cimientos.

Se deberán investigar mediante los oportunos reconocimientos las condiciones de resistencia e impermeabilidad de la cimentación, extendiendo su estudio a un número suficiente de

puntos de la superficie de apoyo. Los resultados de estos reconocimientos se incorporarán al proyecto y deberán tenerse en cuenta en los cálculos del mismo.

En estos reconocimientos, se tomarán muestras y testigos. En el caso de que éstos sean de roca, se conservarán perfectamente rotulados y ordenados en lugar próximo a la obra, a disposición de los Servicios que hayan de inspeccionarla en su día.

Cuando las muestras extraídas sean de materiales sueltos, se enviarán a un laboratorio, en el que se determinen los coeficientes precisos para la elaboración del proyecto.

En el Proyecto deberán preverse las disposiciones necesarias para que la presión intersticial en los cimientos no sobrepase en ningún punto y con ningún régimen los límites admisibles, y que la velocidad de filtración sea suficientemente reducida para evitar arrastres o sifonamientos. Si el terreno no es lo suficientemente impermeable, se formarán pantallas o rastrillos, o bien se alargará el camino de filtración por medio de zampeados, prolongados hacia aguas arriba.

ARTÍCULO 13. Hormigones.

Se refiere el presente Artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08 para las obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

Las características mecánicas de los materiales y codificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente Proyecto (Cuadro de características EHE-08 y especificaciones de los materiales).

ARTÍCULO 14. Acero laminado.

Se establecen en el presente Artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación,

tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en el Documento Básico SE-A Acero del Código Técnico de la Edificación.

ARTÍCULO 15. Cubiertas y coberturas.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido, poli metacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF: “Cubiertas. Tejados de fibrocemento”

- NTE-QTG: “Cubiertas. Tejados galvanizados”

- NTE-QTL: “Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras”

- NTE-QTP: “Cubiertas. Tejados de pizarra”

- NTE-QTS: “Cubiertas. Tejados sintéticos”

- NTE-QTT: “Cubiertas. Tejados de tejas”

- NTE-QTZ: “Cubiertas. Tejados de zinc”

- NTE-QAA: “Azoteas ajardinadas”

- NTE-QAN: “Cubiertas Azoteas no transitables”

- NTE-QAT: “Azoteas transitables”

- NTE-QLC: “Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas”

- NTE-QLH: “Cubiertas. Lucernarios de hormigón translucido”

ARTÍCULO 16. Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos. Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

-N.T.E.-E.F.B.: "Estructuras de fábrica de bloque"

-N.T.E.-E.F.L.: "Estructuras de fábrica de ladrillo"

-N.T.E.-E.F.P.: "Estructuras de fábrica de piedra"

-N.T.E.-R.P.A.: "Revestimiento de paramentos. Alicatados"

-N.T.E.-R.P.E.: "Revestimiento de paramento. Enfoscado"

-N.T.E.-R.P.G.: "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos"

-N.T.E.-R.P.P.: "Revestimiento de paramentos. Pinturas."

-N.T.E.-R.P.R.: "Revestimiento de paramentos. Revocos"

-N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos continuos"

-N.T.E.-R.S.F.: "Revestimiento de suelos flexibles"

-N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos y escaleras continuos"

-N.T.E.-R.S.S.: "Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras"

-N.T.E.-R.S.B.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos"

-N.T.E.-R.S.P.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas"

-N.T.E.-P.L.T.: "Tabiques de ladrillo"

-N.T.E.-P.T.P.: "Tabiques prefabricados"

ARTÍCULO 17. Aislamientos.

Los materiales a emplear y la ejecución de las instalaciones estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma DB-HE: Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación CTE que establece las condiciones de los materiales empleados para el aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales.

ARTÍCULO 18. Carpintería y cerrajería.

Se refiere el presente Artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, el presente Artículo regula las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

-NTE-PPA: “Puertas de acero”

-NTE-PPM: “Puertas de madera”

- NTE-PPV: “Puertas de vidrio”

-NTE-PMA: “Mamparas de madera”

-NTE-PML: “Mamparas de aleaciones ligeras”

ARTÍCULO 19. Red vertical de saneamiento.

Se refiere el presente Artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en el Documento Básico HS Salubridad, Sección 5, Evacuación de aguas del Código Técnico de la Edificación.

ARTÍCULO 20. Instalación eléctrica.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)BT 01 a BT 51.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: suplemento al nº 224,18/09/2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.:05/04/2004

ARTÍCULO 21. Instalaciones de fontanería.

Regula el presente Artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las siguientes normas:

DBE HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5) Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 7 de marzo.

B.O.E.:28/03/2006

ARTÍCULO 22. Instalaciones de climatización.

Se refiere el presente Artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a la funcionalidad y calidad de los materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento establecidas en las siguientes normas:

DB-HE: Documento Básico de Ahorro de Energía, exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

ARTÍCULO 23. Instalaciones de protección.

Se refiere el presente Artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en el RD 2267/2004, del 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE del 17 de Diciembre).

ARTÍCULO 24. Obras e instalaciones no especificas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

ARTÍCULO 25. Materiales en general.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del Director de Obra, aun cuando su procedencia este fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

ARTÍCULO 26. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos

ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

ARTÍCULO 27. Trabajos en general.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo se adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

ARTÍCULO 28. Equipos mecánicos.

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

ARTÍCULO 29. Análisis y ensayos para el control de calidad de obras.

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

ARTÍCULO 30. Áridos para hormigones y morteros.

30.1. Definición y condiciones generales.

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales y otros productos, que por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón EHE", y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

30.2. Procedencia.

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

De acuerdo con lo prescrito en el artículo 26 de este Pliego, el Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos, bien en el punto de fabricación del hormigón.

30.3. Clasificación.

El Ingeniero Director, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa, en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas, deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón.

30.4. Ensayos.

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de la obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE.

30.5. Cemento.

Se cumplirán asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08”, y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser el adecuado en cada caso. Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos".

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de la obra.

30.6. Agua.

Como norma general, podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

30.7. Acero para las armaduras.

En cualquier caso el límite elástico será igual o superior a 400 N/mm^2, cumpliendo las prescripciones contenidas en la “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08”.

ARTÍCULO 31. Excavación en zanjas.

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de cinco (5) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

ARTÍCULO 32. Montaje de tubos y rellenos de las zanjas.

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama o gravilla de treinta centímetros de espesor (30 cm), se rellenará hasta la generatriz de la tubería con material seleccionado proveniente de la excavación y el resto evitando la presencia de cantos de tamaño excesivo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en este Pliego de Condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en las mediciones de este proyecto.

ARTÍCULO 33. Movimiento de tierras para nivelación del terreno.

33.1. Definición de las obras.

Con la denominación genérica de nivelación se entiende las obras de movimiento de tierra para reducir pendientes según las cotas indicadas en los planos.

33.2. Trabajos que comprende.

Con independencia de los trabajos y obras previas y complementarias a las nivelaciones propiamente dichas, las obras que habrán de ser ejecutadas son:

- Excavación, transporte y formación de terraplenes.
- Refino de taludes de desmonte y terraplenes.

33.3. Condiciones de la tierra, equipos de trabajo y mano de obra.

Se entiende que por diferentes movimientos de las tierras el contratista tiene conocimiento de la naturaleza de estas y que acepta su condición, por lo que no podrá presentar reclamación alguna a este respecto.

En consecuencia el contratista vendrá obligado a la ejecución de las obras, cualquiera que sea la clase o naturaleza de las tierras que vayan apareciendo durante la construcción de las obras como también de la dureza de las mismas, tanto del suelo como del subsuelo.

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos en especial los conductores de equipos mecánicos, deberán reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento

que sean requeridas a juicio del Director de las obras, quien podrá ordenar la separación de la obra de cualquier dependiente y operario del contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

La excavación de tierras, transporte y formación de terraplenes se realizarán mediante equipos mecánicos.

El contratista quedará en libertad de elegir el tipo de potencia y capacidad de los equipos. No obstante el Ingeniero Director de las obras podrá exigir una capacidad mínima de los equipos como garantía del cumplimiento del plazo de ejecución

El refino de taludes y la construcción de balates podrá realizarse a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

33.4. Disposiciones sobre replanteo del nivelado de trabajo y mano de obra.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se prescriben en el presente Pliego.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas por el Director de Obra, quien tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellas que considere no respondan a las normas del Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas o reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de las obras.

La Dirección de Obra realizará sobre el terreno el replanteo general de las obras de nivelado, dejando las señales necesarias para que el Contratista pueda efectuar debidamente las obras.

En ningún caso debe el Contratista comenzar las obras sin haber llevado a cabo por la Dirección de obra el replanteo oportuno, siendo responsable exclusivo de cualquier error derivado de su actuación.

La empresa deberá conservar, cuidar y reponer las señales de referencia hasta la terminación de las obras, corriendo a sus expensas los gastos que se originen por este motivo.

33.5. Análisis y ensayos para el control de las obras

Serán obligaciones del Contratista el someter en cualquier momento las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que el Ingeniero encargado juzgue necesarios para el control de las mismas o para comprobar calidad, resistencia y el resto de características.

Los análisis y ensayos para el control de las obras se realizarán en el laboratorio que el Contratista mantenga a pie de obra, o en aquellos otros que previamente el Director de obra designe. Todos los gastos derivados de la toma y análisis de las muestras serán a cargo del Contratista.

A través de la interpretación de los análisis que serán de competencia exclusiva del Ingeniero Director de Obra, serán rechazadas todas aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente proyecto, no pudiendo el Contratista apelar contra este juicio basándose en diferentes resultados de otros ensayos encargados en otros laboratorios.

33.6. Precauciones a adoptar durante las ejecuciones de los trabajos.

El Contratista vendrá obligado a emplear cuantos medios de seguridad, a fin de eliminar todo posible motivo de accidente durante la ejecución de las obras que no deriven del presente Proyecto.

Igualmente pondrá especial cuidado para evitar daños a propiedades tanto públicas como privadas.

CAPÍTULO III.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDULE FACULTATIVA.

EPÍGRAFE I: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

ARTÍCULO 34. Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

ARTÍCULO 35. Residencia del contratista.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del reformado del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

ARTÍCULO 36. Reclamaciones contra las órdenes de dirección.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

ARTÍCULO 37. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuanto el Ingeniero Director lo reclame.

ARTÍCULO 38. Copia de los documentos.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

ARTÍCULO 39. Ejecución del proyecto.

Antes de comenzar las obras y dentro del mes siguiente a la formalización del contrato, el Contratista solicitará a la Dirección de obra la realización del replanteo de la misma.

De dicho acto se levantará acta firmada por ambas partes en la que harán constar las incidencias que puedan incidir en la realización del proyecto. Si procediese se autorizará el comienzo de los trabajos, contándose a partir de ese momento los plazos fijados.

ARTÍCULO 40. Personal de la contrata.

La empresa adjudicataria queda obligada a mantener a pie de obra personal técnico capacitado y los aparatos topográficos, maquinaria e instrumentos necesarios para que la Dirección de obra ejerza un control correcto de la misma.

Tanto el personal como los instrumentos y máquinas citados, serán revisados por el Director de obra que podrá ordenar su sustitución si no los considera idóneos para la buena marcha de los trabajos.

ARTÍCULO 41. Seguridad de ejecución.

Será llevada a cabo por el Contratista y supervisado continuamente por él y la dirección de obra.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción y que transpone al Derecho Español la Directiva Europea 92/57/CEE.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Estatuto de los Trabajadores
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.
- R.D- 485/1997, de 14 de Abril., del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- R.D. 485/1997, de 14 de Abril., del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril., del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos para los trabajadores.

EPÍGRAFE II: TRABAJOS, MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES.

ARTÍCULO 42. Libro de órdenes.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

ARTÍCULO 43. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7 de este Pliego.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de los meses establecidos por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en el Reglamento Oficial del Trabajo.

ARTÍCULO 44. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" 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 la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

ARTÍCULO 45. Trabajos defectuosos.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajo, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata.

ARTÍCULO 46. Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

ARTÍCULO 47. Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 48. Medios auxiliares.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de la ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

ARTÍCULO 49. Retrasos e interrupciones.

Los retrasos e interrupciones no imputables al contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizados por el órgano de gobierno, previo informe de la dirección de obra, haciéndolo constar así en el libro de órdenes. A los efectos de posibles sanciones, la dirección de obra, informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas quedando todo ello sometido finalmente a lo establecido en el artículo 137 y siguientes del Reglamento de Contratación del Estado.

Los retrasos imputables al contratista, llevarán consigo pérdida del derecho a revisión de precios en el periodo comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

Las sanciones por incumplimiento de plazo, serán las establecidas en el pliego de condiciones administrativas que rijan la adjudicación.

EPÍGRAFE III: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.

ARTÍCULO 50. Recepciones provisionales.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

ARTÍCULO 51. Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

ARTÍCULO 52. Conservación de trabajos recibidos provisionalmente.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 53. Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si en nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

ARTÍCULO 54. Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 55. Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPÍGRAFE IV: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

ARTÍCULO 56. Facultades de la dirección de obras.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO IV.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

EPÍGRAFE I: BASE FUNDAMENTAL.

ARTÍCULO 57. Base fundamental.

Como base fundamental de estas "Condiciones de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción de lo expuesto en el proyecto y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE II: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS.

ARTÍCULO 58. Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

ARTÍCULO 59. Finanzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 15% del presupuesto de las obras adjudicadas.

ARTÍCULO 60. Ejecución de los trabajos con carga de fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

ARTÍCULO 61. Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Ayuntamiento en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

EPÍGRAFE III: PRECIOS Y PREVISIONES.

ARTÍCULO 62. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse. Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier

pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

ARTÍCULO 63. Reclamaciones de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

ARTÍCULO 64. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el Contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

ARTÍCULO 65. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

EPÍGRAFE IV: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

ARTÍCULO 66. Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

ARTÍCULO 67. Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

ARTÍCULO 68. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

ARTÍCULO 69. Valoración de las obras incompletas.

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

ARTÍCULO 70. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

ARTÍCULO 71. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ARTÍCULO 72. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

ARTÍCULO 73. Indemnización por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados.

ARTÍCULO 74. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomo las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

EPÍGRAFE V: VARIOS.

ARTÍCULO 75. Mejora de obras.

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

ARTÍCULO 76. Seguro de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se ministerio de la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no 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 Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de la obra que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de embalse afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISRATIVA.

ARTÍCULO 77. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá la consideración de documento de Proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 78. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los trabajadores, en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la construcción donde se efectúen las obras como en las contiguas.

Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

ARTÍCULO 79. Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero director considere justo hacerlo.

ARTÍCULO 80. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquello derecho a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

    a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos , del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
    b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación , en este caso , la devolución de la fianza será automática.
5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En Huesca, Junio de 2015.

El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo.: Carlos Cuello Escario

Universidad Zaragoza
1542

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
MOVT1	**M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**						
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
		12940				12.940,00	
							12.940,00
MOVT2	**M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**						
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
		12940				12.940,00	
							12.940,00
MOVT3	**M3 EXCAV.MECÁN. ZANJAS CIMENT T.D**						
	M3. Excavación zanja para cimentaciones, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
	Zapata C	4	2,600	3,800	0,850	33,592	
	Zapata B	4	3,000	4,400	1,000	52,800	
	Zapata A	38	2,400	3,400	0,750	232,560	
	Viga atado 1	28	0,400	0,400	2,600	11,648	
	Viga atado 2	4	0,400	0,400	2,300	1,472	
	Viga atado 3	4	0,400	0,400	2,200	1,408	
	Viga atado 4	4	0,400	0,400	2,530	1,619	
	Viga atado 5	4	0,400	0,400	3,230	2,067	
	Viga atado 6	2	0,400	0,400	5,100	1,632	
	Hor.Lim	45,21				45,210	
							384,01
MOVT4	**M3 EXCAV.MECÁN. ZANJAS SANEA T.D**						
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.						
	Saneamiento pluvial	117,6				117,600	
	Saneamiento residual	3,57				3,570	
							121,17
MOVT5	**M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**						
	M3. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., i/p.p. de costes indirectos.						
		12940				12.940,000	
							12.940,00
MOVT6	**M3 CARGA TIERRAS A MÁQUINA**						
	M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.						
		2847,97				2.847,970	
							2.847,97
MOVT7	**M3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.**						
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.						
		2847,97				2.847,97	
							2.847,97

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP2 CIMENTACIONES Y SOLERAS						
D04EF061	**M3 HOR. LIMP. HM-20/P/40/ IIa CENT.VER.MAN**						
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.						
		45,21				45,210	
							45,21
D04GA303	**M3 HORM.HA-25/P/20/ IIa CI.V.G.CENT**						
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.						
		338,8				338,80	
							338,80
D04PT156	**M2 SOL.HA-25 #150*150*6 15 CM+ENC**						
	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*6 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.						
		2700				2.700,000	
							2.700,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP3 ESTRUCTURA						
D05AA001	**Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**						
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares, ménsulas y arriostramientos en cubierta y fachada, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
		44254,03				44.254,03	
							44.254,03
D05AA010	**Kg ACERO S275 EN CERCHAS**						
	Kg. Acero laminado S275 en cerchas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, i/p.p. de despuntes y dos manos imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
		33312,11				33.312,11	
							33.312,11
D05AG210	**Ml REDONDO D=22 MM ARRIOSTRAMIENTOS**						
	Ml. Redondo macizo diámetro 22 mm. de acero liso S275 laminado en caliente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a estructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galvanizado y p.p. de placas, cortes...etc y mano de imprimación y sin incluir andamiaje si fuera necesario, según CTE/ DB-SE-A.						
		511,13				511,13	
							511,13
D05AA052	**Kg ESTRUCT. PERF. CORREAS C EN FRÍO**						
	Ml. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
		10822,86				10.822,86	
							10.822,86

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP4 CUBIERTA						
E09IMP023	**m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40**						
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.						
		2700				2.700,00	
							2.700,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP5 CERRAMIENTO						
E07HC210	**m2 PANEL DE FACHADA FIJ. OCULTAS E60 MM EI60**						
	Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
		2376				2.376,00	
							2.376,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP6 ALBAÑILERÍA						
D14AA020	**M2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA**						
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.						
		200				200,000	
							200,00
D19DA010	**M2 SOLADO BALDOSA BARRO 30x30**						
	M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm. de arena de río, i/p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x30 cm. i/rejuntado y limpieza, s/NTE-RSP-14.						
		200				200,000	
							200,00
D10AA001	**M2 TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**						
	M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.						
		480				480,00	
							480,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP7 CARPINTERÍA						
D23AE155	**M2 PUERTA BASC. CONTRAPESO ROPER**						
	M2. Puerta metálica ROPER, sistema basculante de dos hojas equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizada de espesor 1,2 m/m. Fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frio, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Guías laterales U.P.N. laminadas en caliente, poleas de contrapesos en acero, provistas de rodamientos nº 6.204, cabezales regulables +-40 m/m y sistema de total seguridad en sujección de roldanas laterales. Cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Cerramiento en chapa grecada galvanizada ROPER en módulos de 200 m/m montados a compresión.						
		40				40,00	
							40,00
D23AA105	**M2 PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER**						
	M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.						
		13,5				13,50	
							13,50
D20AA010	**M2 PUERTA ENTRADA LISA PINTAR**						
	M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.						
		22				22,00	
							22,00
D21AJ010	**M2 VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 50X40**						
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
		59,75				59,75	
							59,75

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP8 INSTALACIÓN SANEAMIENTO						
SAN01	**AGUAS PLUVIALES**						
							1,00
SAN02	**AGUAS RESIDUALES**						
							1,00
SAN03	**APARATOS SANITARIOS**						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP9 INSTALACIÓN FONTANERÍA						
D25AD060	**Ud ACOMET. RED 2 1/2"-75 mm.POLI**						
	Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 20 m., formada por tubería de polietileno de 2 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 2 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador.						
		1				1,00	
							1,00
E20CIA030	**ud CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO**						
	Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						
		1				1,00	
							1,00
D51AAA040	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=16mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 16 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
		81,55				81,55	
							81,55
D51AAA041	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
		17,25				17,25	
							17,25
D51AAA042	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
		6,6				6,60	
							6,60
D51AAA043	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=32mm.**						
	Tubería de P.V.C. rígida de 32 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.						
		43,6				43,60	
							43,60
D25TX001	**Ud INSTALACIÓN GRIFO LATÓN 3/4"**						
	Ud. Grifo latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado.						
		2				2,000	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D26SA041	**Ud TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS**						
	Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 1,5 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10ºC y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 1.128 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS						
D34AA010	**Ud EXTIN.POL. ABC10Kg.EF34A-144B**						
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 10 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certicado por AENOR.						
		10				10,000	
							10,00
D34AA310	**Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**						
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.						
		1				1,00	
							1,00
D34MA005	**Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS**						
	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						
		11				11,00	
							11,00
D34MA010	**Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**						
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						
		20				20,00	
							20,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP12 ILUMINACIÓN						
D28AA410	**Ud LUMINARIA ESTANCA 2x36 W.**						
	Ud. Luminaria plástica estanca de 2x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.						
		9				9,00	
							9,00
D28AA430	**Ud LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.**						
	Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.						
		10				10,00	
							10,00
E18IN020	**ud LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W**						
	Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
		78				78,00	
							78,00
D28EG505	**Ud BRAZO MURAL +LUMINARIA 150 w. SAP**						
	Ud. Brazo mural de 1.00 m de saliente, (SAPEM mod. X diámetro 42 mm) para iluminación exterior, con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 150 w. de sodio alta presión, STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 8 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: brazo en tubo de acero de D=33 mm. construido en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 150 w. MAZDA MAC150, portalámparas, anclaje a pared, puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.						
		16				16,00	
							16,00
D28AO100	**Ud EMERGEN. DAISALUX ARGOS N2 80 LÚM.**						
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N2 de superficie o semiempotrado, de 80 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.						
		42				42,00	
							42,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
D27AC001	**Ud GASTOS TRAMITAC.-CONTRATAC./KW**						
	Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.						
	Tramitación	1				1,00	
							1,00
E17PM030	**ud ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R**						
	Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
		1				1,00	
							1,00
E17PM789	**Ml DERIVACION INDIVIDUAL 3x50mm2 Cu + 2x50 mm2 Cu**						
	Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x95 mm2.+ 2x50 mm2, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=140 y conductores aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV en sistema trifásico más protección, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.						
		21				21,00	
							21,00
D27HX005	**Ud CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB**						
	Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17						
		1				1,00	
							1,00
D27GG001	**Ml TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**						
	Ml. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18						
		1				1,00	
							1,00
D27JL105	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		314				314,00	
							314,00
D27JL110	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		126				126,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							126,00
D27JL115	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		94				94,00	
							94,00
D27JL120	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		275				275,00	
							275,00
D27JL125	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)**						
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		66				66,00	
							66,00
D27OC231	**Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMÓN-75**						
	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75 blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.						
		5				5,00	
							5,00
D27OC239	**Ud BASE ENCH. "SCHUKO" SIMÓN-82 nature**						
	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (IV+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82 nature, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.						
		12				12,00	
							12,00
E17CT020	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A.**						
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
		192				192,00	
							192,00
E17CT030	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 20 A.**						
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
		130				130,00	
							130,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E17CT040	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 25 A.**						
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
		20				20,00	
							20,00
E17CT050	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 30 A.**						
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
		55				55,00	
							55,00
D27FG006	**Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**						
	Ud. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.						
		4				4,00	
							4,00
E17CI080	**m. CIRCUITO TRIF. 5x50 mm2**						
	Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 50 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						
		163				163,00	
							163,00
E17C7I85	**ud ud. Interr. diferencial II40A/30mA**						
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 30mA.Mediada la unidad instalada.						
		16				16,00	
							16,00
E17C7I76	**ud ud. Interr. diferencial IV40A/300mA**						
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.						
		14				14,00	
							14,00
E17C7I55	**ud ud. Interr. diferencial IV63A/300mA**						
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 63A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.						
		1				1,00	
							1,00
E17C7I93	**ud ud. Interr.diferencial IV125A/300mA**						
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 125A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.						
		3				3,00	
							3,00
E17C8U78	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/10A**						
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 10 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		11				11,00	
							11,00
E17C8U79	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/16A**						
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 16 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.						
		8				8,00	
							8,00
E17C8U86	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/32A**						
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 32 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.						
		1				1,00	
							1,00
E17C8U85	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/40A**						
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.						
		1				1,00	
							1,00
PIA410A	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/10A**						
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 10 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.						
		4				4,000	
							4,00
PIA415A	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/16A**						
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 16 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.						
		4				4,000	
							4,00
PIA425A	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/25A**						
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 25 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.						
		4				4,000	
							4,00
E17C8U97	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/40A**						
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 400 V, tetrapolar.						
		2				2,00	
							2,00
PIA63RA	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/63A**						
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 63 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.						
		1				1,000	
							1,00
PIA80RA	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/80A**						
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 80 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.						
		2				2,000	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PIA100R	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/100A**						
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 100 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP13 VENTILACIÓN						
E23VH060	**ud EXTRAC. HELICOIDAL 8850 m3/h**						
	Extractor helicoidal mural para un caudal de 8850 m3/h. con una potencia eléctrica de 800 W. y un nivel sonoro de 65 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.						
	Ventiladores	6				6,00	
							6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP14 CLIMATIZACIÓN						
D31KC515	**Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 3500F/4300C**						
	Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior FUJITSU mod. ASY40 UI-LM, consumo eléctrico 1,17/1,35 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x30 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 3500 frg/h y calor de 4300 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.						
	Bomba frío/calor	4				4,00	
							4,00
D3156565	**Ud PLACA RADIANTE**						
	Ud. Placa radiante modelo HK-2 de la marca HAVERLAND. Potencia calorífica 1300 Kcal/h. Consumo eléctrico de 1,5 kW. Dimensiones 895x445x70 mm.						
	Placa radiante	6				6,00	
							6,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPITULO1 MAQUINARIA						
MAQ1	**Ud CIZALLA HIDRÁULICA**						
	Ud. Cizalla-guillotina hiráulica de acero inoxidable. 15 CV de potencia. Dimensiones 4,28 x 2,29 x 1,89 m.						
	Cizalla-Guillotina hidráulica	1				1,00	
							1,00
MAQ2	**Ud PLEGADORA HIDRÁULICA**						
	Ud. Plegadora hidráulica con una longitud util de plegado de 3,05 m y una fuerza de trabajo de 170 Tn. 10 CV de potencia. Dimensiones de 3,3 x 1,88 x 2,67 m.						
	Plegadora hidráulica	1				1,00	
							1,00
MAQ3	**Ud CIZALLA PUNZONADORA**						
	Ud. Cizalla punzonadora de 2 cilindros hidráulicos independientes, 2 puestos y 5 estaciones de trabajo. Fuerza de punzonado de 1100 kN. 12 CV de potencia. Dimensiones de 2,13 x 1,20 x 2,20 m.						
	Cizalla punzonadora	1				1,00	
							1,00
MAQ4	**Ud SIERRA DE CINTA**						
	Ud. Sierra de cinta de gran capacidad. 5 CV de potencia. Dimensiones de 3,04 x 2,05 x 1 m.						
	Sierra de cinta	1				1,00	
							1,00
MAQ5	**Ud EQ. SOLDADURA TIG**						
	Ud. Equipo de soldadura TIG. 10 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.						
	Eq. soldadura TIG	2				2,00	
							2,00
MAQ6	**Ud EQ. SOLDADURA MIG**						
	Ud. Equipo de soldadura MIG. 18 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.						
	Eq. soldadura MIG	1				1,00	
							1,00
MAQ7	**Ud TORNO**						
	Ud. Torno en acero inoxidable. Motor principal 5,5 CV. Dimensiones de 2,39 x 0,91 x 1,63 m.						
	Torno	1				1,00	
							1,00
MAQ8	**Ud PRENSA HIDRÁULICA**						
	Ud. Prensa hidráulica para trabajo de estampado, troquelado y embutición. Potencia de 7,5 CV. Dimensiones de 1,5 x 1,23 x 2,06 m.						
	Prensas hidráulica	1				1,00	
							1,00
MAQ9	**Ud TALADRO**						
	Ud. Taladro. Capacidad de taladro de 30 mm. 12 velocidades. 2 CV de potencia. De dimensiones 0,95 x 0,58 x 2,25 m.						
	Taladro	1				1,00	
							1,00
MAQ10	**Ud ESMERIL**						
	Ud. Esmeril con velocidad de 6500 rpm. 2 CV de potencia y 4,2 Kg de peso.						
	Esmeril	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MAQ11	**Ud PUENTE GRÚA BIRRAIL 10T/30m.**						
	Ud. Puente grúa birrail con capacidad de carga máxima de 10 T. y 30 m. de luces. Funcionamiento en interior, sin pasarela en la grúa y sin cabina el conductor. Características: - Tensión 400 V / 50 hz - Potencia instalada: 17,3 Kw - Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GM 3100 H6 - Velocidad de traslación del carro: 5/20 m/minuto - Velocidad de traslación de la grúa: 10/40 m/minuto .- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.						
	Puente grúa birrail	1				1,00	
							1,00

2. PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAP1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
MOVT1	**M2**	**DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**	**0,51**
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
MOVT2	**M2**	**RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**	**1,30**
		M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
MOVT3	**M3**	**EXCAV.MECÁN. ZANJAS CIMENT T.D**	**8,36**
		M3. Excavación zanja para cimentaciones, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
MOVT4	**M3**	**EXCAV.MECÁN. ZANJAS SANEA T.D**	**15,09**
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		QUINCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
MOVT5	**M2**	**COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**	**0,47**
		M3. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., i/p.p. de costes indirectos.	
		CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
MOVT6	**M3**	**CARGA TIERRAS A MÁQUINA**	**1,40**
		M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.	
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
MOVT7	**M3**	**TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.**	**5,16**
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.	
		CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP2 CIMENTACIONES Y SOLERAS

D04EF061 **M3** **HOR. LIMP. HM-20/P/40/ IIa CENT.VER.MAN** **84,72**

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.

OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D04GA303 **M3** **HORM.HA-25/P/20/ IIa CI.V.G.CENT** **58,90**

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

D04PT156 **M2** **SOL.HA-25 #150*150*6 15 CM+ENC** **14,13**

M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*6 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.

CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP3 ESTRUCTURA

D05AA001 **Kg** **ACERO S275 EN ESTRUCTURAS** **1,59**

Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares, ménsulas y arriostramientos en cubierta y fachada, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D05AA010 **Kg** **ACERO S275 EN CERCHAS** **2,02**

Kg. Acero laminado S275 en cerchas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, i/p.p. de despuntes y dos manos imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

D05AG210 **Ml** **REDONDO D=22 MM ARRIOSTRAMIENTOS** **1,75**

Ml. Redondo macizo diámetro 22 mm. de acero liso S275 laminado en caliente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a estructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galvanizado y p.p. de placas, cortes...etc y mano de imprimación y sin incluir andamiaje si fuera necesario, según CTE/ DB-SE-A.

UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D05AA052 **Kg** **ESTRUCT. PERF. CORREAS C EN FRÍO** **1,70**

Ml. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP4 CUBIERTA

E09IMP023 **m2** **CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40** **26,80**

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

VEINTISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAP5 CERRAMIENTO			
E07HC210	m2	PANEL DE FACHADA FIJ. OCULTAS E60 MM EI60	46,77

Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.

CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP6 ALBAÑILERÍA

D14AA020 **M2** **FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA** **18,66**

M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.

DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D19DA010 **M2** **SOLADO BALDOSA BARRO 30x30** **27,77**

M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm. de arena de río, i/p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x30 cm. i/re-juntado y limpieza, s/NTE-RSP-14.

VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D10AA001 **M2** **TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO** **11,97**

M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

ONCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP7 CARPINTERÍA

D23AE155 **M2** **PUERTA BASC. CONTRAPESO ROPER** **76,31**

M2. Puerta metálica ROPER, sistema basculante de dos hojas equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizada de espesor 1,2 m/m. Fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frio, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Guías laterales U.P.N. laminadas en caliente, poleas de contrapesos en acero, provistas de rodamientos nº 6.204, cabezales regulables +-40 m/m y sistema de total seguridad en sujección de roldanas laterales. Cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Cerramiento en chapa grecada galvanizada ROPER en módulos de 200 m/m montados a compresión.

SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D23AA105 **M2** **PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER** **59,63**

M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D20AA010 **M2** **PUERTA ENTRADA LISA PINTAR** **114,69**

M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D21AJ010 **M2** **VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 50X40** **186,04**

M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAP8 INSTALACIÓN SANEAMIENTO			
SAN01		**AGUAS PLUVIALES**	**11.949,80**
		ONCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
SAN02		**AGUAS RESIDUALES**	**794,41**
		SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
SAN03		**APARATOS SANITARIOS**	**1.962,96**
		MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP9 INSTALACIÓN FONTANERÍA

D25AD060 Ud **ACOMET. RED 2 1/2"-75 mm.POLI** **746,78**

Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 20 m., formada por tubería de polietileno de 2 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 2 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador.

SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E20CIA030 ud **CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO** **200,21**

Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.

DOSCIENTOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

D51AAA040 m. **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=16mm.** **0,58**

Tubería de P.V.C. rígida de 16 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D51AAA041 m. **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.** **0,86**

Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D51AAA042 m. **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.** **1,26**

Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D51AAA043 m. **Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=32mm.** **1,95**

Tubería de P.V.C. rígida de 32 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.

UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D25TX001 Ud **INSTALACIÓN GRIFO LATÓN 3/4"** **10,01**

Ud. Grifo latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado.

DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

D26SA041 Ud **TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS** **363,90**

Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 1,5 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10ºC y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 1.128 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.

TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

D34AA010 **Ud** **EXTIN.POL. ABC10Kg.EF34A-144B** **58,47**

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 10 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certicado por AENOR.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D34AA310 **Ud** **EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B** **118,26**

Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.

CIENTO DIECIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D34MA005 **Ud** **SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS** **13,20**

Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

D34MA010 **Ud** **SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN** **11,22**

Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP12 ILUMINACIÓN

D28AA410 Ud **LUMINARIA ESTANCA 2x36 W.** **56,72**

Ud. Luminaria plástica estanca de 2x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D28AA430 Ud **LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.** **69,27**

Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E18IN020 ud **LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W** **233,52**

Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D28EG505 Ud **BRAZO MURAL +LUMINARIA 150 w. SAP** **340,83**

Ud. Brazo mural de 1.00 m de saliente, (SAPEM mod. X diámetro 42 mm) para iluminación exterior, con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 150 w. de sodio alta presión, STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 8 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: brazo en tubo de acero de D=33 mm. construido en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 150 w. MAZDA MAC150, portalámparas, anclaje a pared, puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D28AO100 Ud **EMERGEN. DAISALUX ARGOS N2 80 LÚM.** **61,48**

Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N2 de superficie o semiempotrado, de 80 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

D27AC001 Ud **GASTOS TRAMITAC.-CONTRATAC./KW** **55,21**

Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.

CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

E17PM030 ud **ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R** **770,13**

Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

SETECIENTOS SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E17PM789 Ml **DERIVACION INDIVIDUAL 3x50mm2 Cu + 2x50 mm2 Cu** **374,43**

Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x95 mm2.+ 2x50 mm2, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=140 y conductores aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV en sistema trifásico más protección, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.

TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

D27HX005 Ud **CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB** **12,23**

Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17

DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

D27GG001 Ml **TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA** **24,63**

Ml. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18

VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D27JL105 Ml **CIRCUITO ELÉCTR. 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)** **6,73**

Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D27JL110 Ml **CIRCUITO ELÉCTR. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)** **7,24**

Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D27JL115 Ml **CIRCUITO ELÉCTR. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)** **7,75**

Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D27JL120	Ml	CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)	9,99

Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D27JL125	Ml	CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)	13,11

Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

TRECE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

D27OC231	Ud	BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMÓN-75	32,36

Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75 blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D27OC239	Ud	BASE ENCH. "SCHUKO" SIMÓN-82 nature	48,04

Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (IV+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82 nature, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

CUARENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E17CT020	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A.	11,32

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

E17CT030	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 20 A.	12,47

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17CT040	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 25 A.	15,58

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17CT050	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 30 A.	25,44

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D27FG006	Ud	MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO	426,83

Ud. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.

CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17CI080	m.	**CIRCUITO TRIF. 5x50 mm2**	45,41
		Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 50 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
E17C7I85	ud	**ud. Interr. diferencial II40A/30mA**	129,25
		Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 30mA.Mediada la unidad instalada.	
		CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
E17C7I76	ud	**ud. Interr. diferencial IV40A/300mA**	139,73
		Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.	
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17C7I55	ud	**ud. Interr. diferencial IV63A/300mA**	164,16
		Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 63A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.	
		CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
E17C7I93	ud	**ud. Interr.diferencial IV125A/300mA**	438,95
		Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 125A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.	
		CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17C8U78	ud	**ud. Interr. magnetotérmico II/10A**	37,13
		ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 10 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
E17C8U79	ud	**ud. Interr. magnetotérmico II/16A**	37,93
		ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 16 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17C8U86	ud	**ud. Interr. magnetotérmico II/32A**	39,65
		ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 32 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17C8U85	ud	**ud. Interr. magnetotérmico II/40A**	40,65
		ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.	
		CUARENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PIA410A	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/10A**	37,49
		Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 10 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
PIA415A	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/16A**	38,07
		Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 16 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PIA425A	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/25A**	38,83
		Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 25 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17C8U97	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/40A**	39,96
		ud. Interruptor magnetotérmico instalado, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 400 V, tetrapolar.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
PIA63RA	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/63A**	41,82
		Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 63 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.	
		CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
PIA80RA	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/80A**	49,06
		Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 80 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
PIA100R	ud	**ud. Interr. magnetotérmico IV/100A**	61,82
		Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 100 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.	
		SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP13 VENTILACIÓN

E23VH060 **ud** **EXTRAC. HELICOIDAL 8850 m3/h** **384,85**

Extractor helicoidal mural para un caudal de 8850 m3/h. con una potencia eléctrica de 800 W. y un nivel sonoro de 65 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.

TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP14 CLIMATIZACIÓN

D31KC515 **Ud** **CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 3500F/4300C** **1.392,89**

Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior FUJITSU mod. ASY40 UI-LM, consumo eléctrico 1,17/1,35 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x30 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 3500 frg/h y calor de 4300 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D3156565 **Ud** **PLACA RADIANTE** **120,00**

Ud. Placa radiante modelo HK-2 de la marca HAVERLAND. Potencia calorífica 1300 Kcal/h. Consumo eléctrico de 1,5 kW. Dimensiones 895x445x70 mm.

CIENTO VEINTE EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPITULO1 MAQUINARIA

MAQ1 Ud **CIZALLA HIDRÁULICA** **20.134,89**

Ud. Cizalla-guillotina hiráulica de acero inoxidable. 15 CV de potencia. Dimensiones 4,28 x 2,29 x 1,89 m.

VEINTE MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MAQ2 Ud **PLEGADORA HIDRÁULICA** **19.256,95**

Ud. Plegadora hidráulica con una longitud util de plegado de 3,05 m y una fuerza de trabajo de 170 Tn. 10 CV de potencia. Dimensiones de 3,3 x 1,88 x 2,67 m.

DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MAQ3 Ud **CIZALLA PUNZONADORA** **13.955,10**

Ud. Cizalla punzonadora de 2 cilindros hidráulicos independientes, 2 puestos y 5 estaciones de trabajo. Fuerza de punzonado de 1100 kN. 12 CV de potencia. Dimensiones de 2,13 x 1,20 x 2,20 m.

TRECE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

MAQ4 Ud **SIERRA DE CINTA** **9.843,12**

Ud. Sierra de cinta de gran capacidad. 5 CV de potencia. Dimensiones de 3,04 x 2,05 x 1 m.

NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

MAQ5 Ud **EQ. SOLDADURA TIG** **2.810,05**

Ud. Equipo de soldadura TIG. 10 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.

DOS MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS

MAQ6 Ud **EQ. SOLDADURA MIG** **2.500,15**

Ud. Equipo de soldadura MIG. 18 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.

DOS MIL QUINIENTOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

MAQ7 Ud **TORNO** **15.080,89**

Ud. Torno en acero inoxidable. Motor principal 5,5 CV. Dimensiones de 2,39 x 0,91 x 1,63 m.

QUINCE MIL OCHENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MAQ8 Ud **PRENSA HIDRÁULICA** **13.788,00**

Ud. Prensa hidráulica para trabajo de estampado, troquelado y embutición. Potencia de 7,5 CV. Dimensiones de 1,5 x 1,23 x 2,06 m.

TRECE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS

MAQ9 Ud **TALADRO** **8.225,50**

Ud. Taladro. Capacidad de taladro de 30 mm. 12 velocidades. 2 CV de potencia. De dimensiones 0,95 x 0,58 x 2,25 m.

OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

MAQ10 Ud **ESMERIL** **971,05**

Ud. Esmeril con velocidad de 6500 rpm. 2 CV de potencia y 4,2 Kg de peso.

NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

MAQ11 Ud **PUENTE GRÚA BIRRAIL 10T/30m.** **32.231,39**

Ud. Puente grúa birrail con capacidad de carga máxima de 10 T. y 30 m. de luces. Funcionamiento en interior, sin pasarela en la grúa y sin cabina el conductor. Características: - Tensión 400 V / 50 hz - Potencia instalada: 17,3 Kw - Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GM 3100 H6 - Velocidad de traslación del carro: 5/20 m/minuto - Velocidad de traslación de la grúa: 10/40 m/minuto .- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.

TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
MOVT1		**M2**	**DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**			
			M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,010	Hr	CARGADORA S/NEUMATICOS C=1.30 M3	49,48	0,49	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,50	0,02	
			TOTAL PARTIDA			**0,51**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
MOVT2		**M2**	**RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**			
			M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CD005	0,020	Hr	BULLDOZER DE 150 CV	63,21	1,26	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,30	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**1,30**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
MOVT3		**M3**	**EXCAV.MECÁN. ZANJAS CIMENT T.D**			
			M3. Excavación zanja para cimentaciones, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,240	Hr	Peón ordinario	10,58	2,54	
A03CF005	0,110	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	50,76	5,58	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	8,10	0,24	
			TOTAL PARTIDA			**8,36**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
MOVT4		**M3**	**EXCAV.MECÁN. ZANJAS SANEA T.D**			
			M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,550	Hr	Peón ordinario	10,58	5,82	
A03CF010	0,180	Hr	RETROPALA S/NEUMA. ARTIC 102 CV	49,05	8,83	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,70	0,44	
			TOTAL PARTIDA			**15,09**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						
MOVT5		**M2**	**COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**			
			M3. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,010	Hr	Peón ordinario	10,58	0,11	
A03CK015	0,008	Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn	38,83	0,31	
U04PY001	0,050	M3	Agua	0,55	0,03	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,50	0,02	
			TOTAL PARTIDA			**0,47**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
MOVT6		**M3**	**CARGA TIERRAS A MÁQUINA**			
			M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,020	Hr	CARGADORA S/NEUMATICOS C=1.30 M3	49,48	0,99	
A03FB010	0,010	Hr	CAMION BASCULANTE 10 Tn	36,74	0,37	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,40	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**1,40**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOVT7		**M3**	**TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.**			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.			
A03CA002	0,072	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,57	5,01	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	5,00	0,15	
			TOTAL PARTIDA			**5,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP2 CIMENTACIONES Y SOLERAS						
D04EF061		**M3**	**HOR. LIMP. HM-20/P/40/ IIa CENT.VER.MAN**			
			M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	1,600	Hr	Peón ordinario	10,58	16,93	
A02FA513	1,000	M3	HORM. HM-20/P/40/ IIa CENTRAL	65,32	65,32	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	82,30	2,47	
			TOTAL PARTIDA			**84,72**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D04GA303		**M3**	**HORM.HA-25/P/20/ IIa CI.V.G.CENT**			
			M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	0,800	Hr	Peón ordinario	10,58	8,46	
A03KB010	0,700	Hr	PLUMA GRUA DE 30 Mts	5,23	3,66	
A02FA723	1,000	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	46,78	46,78	
			TOTAL PARTIDA			**58,90**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
D04PT156		**M2**	**SOL.HA-25 #150*150*6 15 CM+ENC**			
			M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*6 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.			
D04PM156	1,000	M2	SOLERA HA-25 #150*150*6 10CM	14,13	14,13	
			TOTAL PARTIDA			**14,13**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP3 ESTRUCTURA						
D05AA001		**Kg**	**ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**			
			Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares, ménsulas y arriostramientos en cubierta y fachada, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
U01BDE001	0,020	Hr	Montaje estructura metal.	18,71	0,37	
U05FA001	1,000	Kg	Acero laminado S275J0	1,07	1,07	
U32EA001	0,010	Lt	Minio electrolítico	10,19	0,10	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
			TOTAL PARTIDA			**1,59**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D05AA010		**Kg**	**ACERO S275 EN CERCHAS**			
			Kg. Acero laminado S275 en cerchas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, i/p.p. de despuntes y dos manos imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
U01BDE001	0,042	Hr	Montaje estructura metal.	18,71	0,79	
U05FA001	1,000	Kg	Acero laminado S275J0	1,07	1,07	
U32EA001	0,010	Lt	Minio electrolítico	10,19	0,10	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	2,00	0,06	
			TOTAL PARTIDA			**2,02**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS						
D05AG210		**Ml**	**REDONDO D=22 MM ARRIOSTRAMIENTOS**			
			Ml. Redondo macizo diámetro 22 mm. de acero liso S275 laminado en caliente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a estructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galvanizado y p.p. de placas, cortes...etc y mano de imprimación y sin incluir andamiaje si fuera necesario, según CTE/ DB-SE-A.			
U01BP001	0,050	Hr	Oficial cerrajería	16,29	0,81	
U01BP002	0,050	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	0,66	
U05C005	0,220	Kg	Varilla lisa de 22 mm.	1,03	0,23	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,70	0,05	
			TOTAL PARTIDA			**1,75**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D05AA052		**Kg**	**ESTRUCT. PERF. CORREAS C EN FRÍO**			
			Ml. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
U01BDE001	0,025	Hr	Montaje estructura metal.	18,71	0,47	
U05G001	1,000	Kg	Correa C ó Z en perfil conformado	1,18	1,18	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,70	0,05	
			TOTAL PARTIDA			**1,70**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP4 CUBIERTA						
E09IMP023		**m2**	**CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40**			
			Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.			
O01OA030	0,230	h.	Oficial primera	17,62	4,05	
O01OA050	0,230	h.	Ayudante	16,06	3,69	
P05WTB010	1,000	m2	P.sandw-cub ac.galv.+EPS+ac.prelac 40mm	18,87	18,87	
P05CW010	1,000	ud	Tornillería y pequeño material	0,19	0,19	
			TOTAL PARTIDA			**26,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP5 CERRAMIENTO						
E07HC210		**m2**	**PANEL DE FACHADA FIJ. OCULTAS E60 MM EI60**			
			Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.			
O01OA030	0,290	h.	Oficial primera	17,62	5,11	
O01OA050	0,290	h.	Ayudante	16,06	4,66	
P04SC210	1,000	m2	Panel fachada ACH e=60mm LDR tipo M	27,42	27,42	
P05CW030	1,000	ud	Remates, tornillería y pequeño material	0,50	0,50	
M13W210	0,150	h.	Maquinaria de elevación	60,52	9,08	
			TOTAL PARTIDA			**46,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP6 ALBAÑILERÍA						
D14AA020		**M2**	**FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA**			
			M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.			
U01AA501	0,400	Hr	Cuadrilla A	30,14	12,06	
U14AA001	1,050	M2	Placa de escayola lisa	2,10	2,21	
U14AT201	1,000	Ml	Fosa o media caña Yesyforma (87x85)	3,07	3,07	
A01CA001	0,010	M3	PASTA DE ESCAYOLA	78,42	0,78	
%0300002	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	18,10	0,54	
			TOTAL PARTIDA			**18,66**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D19DA010		**M2**	**SOLADO BALDOSA BARRO 30x30**			
			M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm. de arena de río, i/p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x30 cm. i/rejuntado y limpieza, s/NTE-RSP-14.			
U01FS010	1,000	M2	Mano obra solado gres	8,11	8,11	
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	10,58	2,12	
U18AG010	1,050	M2	Baldosa barro cocido 30x30 cm	11,42	11,99	
U18AJ005	1,150	Ml	Rodapié de barro 8,5 cm.	2,10	2,42	
A01JF006	0,030	M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	60,64	1,82	
U04AA001	0,020	M3	Arena de río (0-5mm)	16,83	0,34	
U04CF005	0,001	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	157,47	0,16	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	27,00	0,81	
			TOTAL PARTIDA			**27,77**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
D10AA001		**M2**	**TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**			
			M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.			
U01FL001	1,000	M2	M.o.coloc.tabique L.H.S.	5,89	5,89	
U01AA011	0,210	Hr	Peón ordinario	10,58	2,22	
U10DG001	35,000	Ud	Ladrillo h. sencillo 25x12x7	0,09	3,15	
A01JF006	0,006	M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	60,64	0,36	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,60	0,35	
			TOTAL PARTIDA			**11,97**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP7 CARPINTERÍA						
D23AE155		**M2**	**PUERTA BASC. CONTRAPESO ROPER**			
			M2. Puerta metálica ROPER, sistema basculante de dos hojas equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizada de espesor 1,2 m/m. Fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frio, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Guías laterales U.P.N. laminadas en caliente, poleas de contrapesos en acero, provistas de rodamientos nº 6.204, cabezales regulables +-40 m/m y sistema de total seguridad en sujección de roldanas laterales. Cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Cerramiento en chapa grecada galvanizada ROPER en módulos de 200 m/m montados a compresión.			
U01BP001	0,500	Hr	Oficial cerrajería	16,29	8,15	
U01BP002	0,500	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	6,62	
U21AA036	1,000	M2	Puerta basc. contrapeso ROPER	59,32	59,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	74,10	2,22	
			TOTAL PARTIDA			**76,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D23AA105		**M2**	**PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER**			
			M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.			
U01BP001	0,250	Hr	Oficial cerrajería	16,29	4,07	
U01BP002	0,250	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	3,31	
U21AA005	1,000	M2	Puerta batiente chapa ROPER	50,51	50,51	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	57,90	1,74	
			TOTAL PARTIDA			**59,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D20AA010		**M2**	**PUERTA ENTRADA LISA PINTAR**			
			M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
U01BO001	1,000	Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	35,73	35,73	
U18AB004	0,520	Ud	Cerco p. pais 210x95/7x6 cm.	19,08	9,92	
U18BA001	0,520	Ud	Puerta entr.pino 2ª canteado	63,10	32,81	
U18J001	6,000	Ml	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,33	7,98	
U18MD001	0,520	Ud	Cerradura p. entrada "Tesa"	15,45	8,03	
U18MC001	0,520	Ud	Tirador p. entrada latón c/esc	14,61	7,60	
U18MD010	0,520	Ud	Mirilla óptica latón gran ang	7,46	3,88	
U18ME009	2,000	Ud	Pern.latonado antipalan. 14cm	2,52	5,04	
U18MF003	6,000	Ud	Tornillo latón 21/35 mm.	0,06	0,36	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	111,40	3,34	
			TOTAL PARTIDA			**114,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D21AJ010		**M2**	**VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 50X40**			
			M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01BP001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	16,29	3,26	
U01BP002	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	2,65	
U19AB001	1,000	M2	Carp. alum. nat. ventana abatible 50x40	138,50	138,50	
U19JB003	1,000	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	36,21	36,21	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	180,60	5,42	
			TOTAL PARTIDA			**186,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP8 INSTALACIÓN SANEAMIENTO						
SAN01			**AGUAS PLUVIALES**			
D25NP010	20,000	Ml	CANALÓN DE PVC D= 150 MM.	10,51	210,20	
D25NP020	160,000	Ml	CANALÓN DE PVC D= 200 MM.	14,27	2.283,20	
D25NL010	38,400	Ml	BAJANTE PLUV. DE PVC 63 mm.	6,00	230,40	
D25NL020	153,600	Ml	BAJANTE PLUV. DE PVC 90 mm.	7,14	1.096,70	
D03AG153	100,000	Ml	TUBERIA PVC SANECOR 160 S/ARENA	21,11	2.111,00	
D03AG154	60,000	Ml	TUBERIA PVC SANECOR 200 S/ARENA	28,41	1.704,60	
D03AG155	55,600	Ml	TUBERIA PVC SANECOR 250 S/ARENA	33,45	1.859,82	
D03AG156	21,000	Ml	TUBERIA PVC SANECOR 315 S/ARENA	48,44	1.017,24	
D03DA003	4,000	Ud	ARQUETA REGISTRO 50x50x60 cm	57,30	229,20	
D03DA004	16,000	Ud	ARQUETA REGISTRO 60x60x80 cm	70,32	1.125,12	
D03DA006	1,000	Ud	ARQUETA REGISTRO 80x80x150 cm	82,32	82,32	
			TOTAL PARTIDA			**11.949,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SAN02			**AGUAS RESIDUALES**			
D25NA530	34,580	Ml	TUBERÍA PVC 50 mm. SERIE C	6,83	236,18	
D25NA580	3,180	Ml	TUBERÍA PVC 75 mm. SERIE C	5,81	18,48	
D25NA590	29,780	Ml	TUBERÍA PVC 90 mm. SERIE C	6,58	195,95	
D03DA003	6,000	Ud	ARQUETA REGISTRO 50x50x60 cm	57,30	343,80	
			TOTAL PARTIDA			**794,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

SAN03			**APARATOS SANITARIOS**			
D26LD020	4,000	Ud	INODORO ELIA T. BAJO. BLANCO	171,77	687,08	
D26FD010	4,000	Ud	LAV. ELIA BLANCO GRIFO MONODÍN	173,37	693,48	
D26DA002	4,000	Ud	PLATO DUCHA CHAPA 70X70 BLANCO	145,60	582,40	
			TOTAL PARTIDA			**1.962,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP9 INSTALACIÓN FONTANERÍA						
D25AD060		**Ud**	**ACOMET. RED 2 1/2"-75 mm.POLI**			
			Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 20 m., formada por tubería de polietileno de 2 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 2 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador.			
U01FY105	2,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,70	34,25	
U01FY110	1,500	Hr	Ayudante fontanero	12,60	18,90	
U24HD023	1,000	Ud	Codo acero galv. 90º 2 1/2"	22,36	22,36	
U24XX001	1,000	Ud	Collarín de toma de fundición	11,03	11,03	
U24PD107	7,000	Ud	Enlace recto polietileno 75 mm	10,19	71,33	
U26AR008	2,000	Ud	Llave de esfera 2 1/2"	32,76	65,52	
U24AA007	1,000	Ud	Contador de agua de 2 1/2"	461,94	461,94	
U26AD002	1,000	Ud	Válvula antirretorno 3/4"	3,50	3,50	
U26GX001	1,000	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,64	5,64	
U24PA014	8,000	Ml	Tub. polietileno 10 Atm 75 mm	3,82	30,56	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	725,00	21,75	
			TOTAL PARTIDA			**746,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E20CIA030		**ud**	**CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO**			
			Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	2,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,24	36,48	
O01OB180	2,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,61	33,22	
P17AR050	1,000	ud	Armario poliest. 320x450 mm.	35,49	35,49	
P17BI030	1,000	ud	Contador agua fría 1" (25 mm.) clase B	25,09	25,09	
P17YC030	2,000	ud	Codo latón 90º 32 mm-1"	3,74	7,48	
P17YT030	1,000	ud	Te latón 32 mm. 1"	6,10	6,10	
P17XE040	2,000	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	15,66	31,32	
P17BV410	1,000	ud	Grifo de prueba DN-20	7,97	7,97	
P17XR030	1,000	ud	Válv.retención latón roscar 1"	7,32	7,32	
P17PA040	1,000	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0,84	0,84	
P17AR080	2,000	ud	Anclaje contador p/arm.	3,00	6,00	
P17W040	1,000	ud	Verificación contador 1" 25 mm.	2,90	2,90	
			TOTAL PARTIDA			**200,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

D51AAA040		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=16mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 16 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA040	1,000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=16mm.	0,45	0,45	
U01AAB001	0,003	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,12	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	0,60	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**0,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D51AAA041		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA041	1,000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.	0,69	0,69	
U01AAB001	0,004	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,16	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	0,90	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**0,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D51AAA042		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA042	1,000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.	1,06	1,06	
U01AAB001	0,005	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,19	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	1,30	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**1,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D51AAA043		**m.**	**Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=32mm.**			
			Tubería de P.V.C. rígida de 32 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.			
U43AAA043	1,000	m.	Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=32mm.	1,66	1,66	
U01AAB001	0,007	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,27	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	1,90	0,02	
			TOTAL PARTIDA			**1,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D25TX001		**Ud**	**INSTALACIÓN GRIFO LATÓN 3/4"**			
			Ud. Grifo latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado.			
U01FY105	0,150	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,70	2,06	
U26GX002	1,000	Ud	Grifo latón rosca 3/4"	7,66	7,66	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	9,70	0,29	
			TOTAL PARTIDA			**10,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

D26SA041		**Ud**	**TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS**			
			Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 1,5 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10ºC y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 1.128 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.			
U01BQB001	1,750	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	27,60	
U23JA011	1,000	Ud	Term. eléctr. 100 l. HS 100-3B JUNKERS	315,30	315,30	
U26AR003	1,000	Ud	Llave de esfera 3/4"	4,52	4,52	
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,94	5,88	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	353,30	10,60	
			TOTAL PARTIDA			**363,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS						
D34AA010		**Ud**	**EXTIN.POL. ABC10Kg.EF34A-144B**			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 10 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certicado por AENOR.			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	10,58	1,06	
U35AA010	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 10 Kg.	55,71	55,71	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	56,80	1,70	
			TOTAL PARTIDA			**58,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D34AA310		**Ud**	**EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**			
			Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.			
U01AAA007	0,100	Hr	Peón suelto	14,96	1,50	
U31AA008	1,000	Ud	Extint.nieve carbónica 5 Kg.	113,32	113,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	114,80	3,44	
			TOTAL PARTIDA			**118,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D34MA005		**Ud**	**SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS**			
			Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AAA005	0,150	Hr	Ayudante	15,16	2,27	
U31FA001	1,000	Ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,55	10,55	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	12,80	0,38	
			TOTAL PARTIDA			**13,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

D34MA010		**Ud**	**SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**			
			Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AAA005	0,150	Hr	Ayudante	15,16	2,27	
U31FB001	1,000	Ud	Pla.salida emer.297x148	8,62	8,62	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,90	0,33	
			TOTAL PARTIDA			**11,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP12 ILUMINACIÓN						
D28AA410		**Ud**	**LUMINARIA ESTANCA 2x36 W.**			
			Ud. Luminaria plástica estanca de 2x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,300	Hr	Oficial primera	16,29	4,89	
U01AAA005	0,300	Hr	Ayudante	15,16	4,55	
U27AA014	1,000	Ud	Conj.lum.estanca 2x36W SYLVAN.	38,57	38,57	
U27DA002	2,000	Ud	Lampara fluorescente TRIF.36W	3,53	7,06	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	55,10	1,65	
			TOTAL PARTIDA			**56,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D28AA430		**Ud**	**LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.**			
			Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,350	Hr	Oficial primera	16,29	5,70	
U01AAA005	0,350	Hr	Ayudante	15,16	5,31	
U27AA016	1,000	Ud	Conj.lum.estanca 2x58W SYLVAN.	46,36	46,36	
U27DA004	2,000	Ud	Lampara fluorescente TRIF.58W	4,94	9,88	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	67,30	2,02	
			TOTAL PARTIDA			**69,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E18IN020		**ud**	**LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W**			
			Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	1,000	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	17,51	
P16BC020	1,000	ud	Lumi.indus.descarga VSAP 150 W.	197,73	197,73	
P16CE030	1,000	ud	Lámp. VSAP ovoide 150 W.	14,53	14,53	
P01DW090	3,000	ud	Pequeño material	1,25	3,75	
			TOTAL PARTIDA			**233,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D28EG505		**Ud**	**BRAZO MURAL +LUMINARIA 150 w. SAP**			
			Ud. Brazo mural de 1.00 m de saliente, (SAPEM mod. X diámetro 42 mm) para iluminación exterior, con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 150 w. de sodio alta presión, STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 8 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: brazo en tubo de acero de D=33 mm. construido en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 150 w. MAZDA MAC150, portalámparas, anclaje a pared, puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAB001	2,300	Hr	Cuadrilla A	38,93	89,54	
U27BC008	1,000	Ud	Brazo mural saliente 1 m.	37,96	37,96	
U27DD003	1,000	Ud	Lámp.sodio alta presión HSE 150w	25,34	25,34	
U27BC011	1,000	Ud	Luminaria 150 W SAP	178,06	178,06	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	330,90	9,93	
			TOTAL PARTIDA			**340,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D28AO100		**Ud**	**EMERGEN. DAISALUX ARGOS N2 80 LÚM.**			
			Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N2 de superficie o semiempotrado, de 80 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,250	Hr	Oficial primera	16,29	4,07	
U27AH011	1,000	Ud	Bloq.aut.eme. DAISALUX ARGOS N2	52,28	52,28	
U27AH010	1,000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,34	3,34	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	59,70	1,79	
				TOTAL PARTIDA		**61,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
D27AC001		**Ud**	**GASTOS TRAMITAC.-CONTRATAC./KW**			
			Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.			
U26AA001	1,000	Ud	Tramita.-contrata.electri/Kw	53,60	53,60	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	53,60	1,61	
			TOTAL PARTIDA			**55,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

E17PM030		**ud**	**ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R**			
			Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	1,000	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	17,51	
O01OB210	1,000	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	16,38	
P15FB120	1,000	ud	Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	488,29	488,29	
P15FB130	1,000	ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	211,32	211,32	
P15FB140	1,000	ud	Cableado de módulos	19,13	19,13	
P01DW090	14,000	ud	Pequeño material	1,25	17,50	
			TOTAL PARTIDA			**770,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E17PM789		**Ml**	**DERIVACION INDIVIDUAL 3x50mm2 Cu + 2x50 mm2 Cu**			
			Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x95 mm2.+ 2x50 mm2, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=140 y conductores aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV en sistema trifásico más protección, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.			
IE181	0,250	Hr	Oficial primera electricista	15,50	3,88	
IE182	0,250	Hr	Ayudante electricista	12,60	3,15	
IE183	1,000	Ml	Tubo PVC rígido D=240	20,12	20,12	
IE184	3,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 240(Cu)	79,83	239,49	
IE185	2,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 120(Cu)	48,44	96,88	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	363,50	10,91	
			TOTAL PARTIDA			**374,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

D27HX005		**Ud**	**CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB**			
			Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17			
U01BQE004	0,100	Hr	Oficial primera electricista	16,29	1,63	
U01BQE005	0,100	Hr	Ayudante electricista	13,66	1,37	
U26F003	1,000	Ud	C. ICP ABB autoex.SKE-POO(4P)	8,87	8,87	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	11,90	0,36	
			TOTAL PARTIDA			**12,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27GG001		**Ml**	**TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**			
			Ml. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18			
U01BQE004	0,180	Hr	Oficial primera electricista	16,29	2,93	
U01BQE005	0,180	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,46	
U26EA001	1,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	4,23	4,23	
U26EA002	1,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	14,29	14,29	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	23,90	0,72	
			TOTAL PARTIDA			**24,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D27JL105		**Ml**	**CIRCUITO ELÉCTR. 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0,150	Hr	Oficial primera electricista	16,29	2,44	
U01BQE005	0,150	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,05	
U26H047	1,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	0,59	
U26H001	1,500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 2x1,5 (Cu)	0,78	1,17	
U26H079	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,28	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	6,50	0,20	
			TOTAL PARTIDA			**6,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D27JL110		**Ml**	**CIRCUITO ELÉCTR. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0,150	Hr	Oficial primera electricista	16,29	2,44	
U01BQE005	0,150	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,05	
U26H047	1,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	0,59	
U26H002	1,500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 2x2,5 (Cu)	1,11	1,67	
U26H079	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,28	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,21	
			TOTAL PARTIDA			**7,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D27JL115		**Ml**	**CIRCUITO ELÉCTR. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0,150	Hr	Oficial primera electricista	16,29	2,44	
U01BQE005	0,150	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,05	
U26H047	1,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	0,59	
U26H003	1,500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 2x4 (Cu)	1,44	2,16	
U26H079	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,28	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,50	0,23	
			TOTAL PARTIDA			**7,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27JL120		**Ml**	**CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0,170	Hr	Oficial primera electricista	16,29	2,77	
U01BQE005	0,170	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,32	
U26H048	1,000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0,78	0,78	
U26H004	1,500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 2x6 (Cu)	2,34	3,51	
U26H079	0,800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	9,70	0,29	
			TOTAL PARTIDA			**9,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D27JL125		**Ml**	**CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)**			
			Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01BQE004	0,200	Hr	Oficial primera electricista	16,29	3,26	
U01BQE005	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,73	
U26H048	1,000	Ml	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0,78	0,78	
U26H005	1,500	Ml	Conductor 0,6/1Kv 2x10 (Cu)	3,76	5,64	
U26H079	0,800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	12,70	0,38	
			TOTAL PARTIDA			**13,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

D27OC231		**Ud**	**BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMÓN-75**			
			Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75 blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01BQE004	0,350	Hr	Oficial primera electricista	16,29	5,70	
U26H047	6,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	3,54	
U26H079	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,40	
U26H026	24,000	Ml	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,54	12,96	
U26MB013	1,000	Ud	Base enchufe "Schuko" SIMON 75	8,82	8,82	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	31,40	0,94	
			TOTAL PARTIDA			**32,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D27OC239		**Ud**	**BASE ENCH. "SCHUKO" SIMÓN-82 nature**			
			Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (IV+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82 nature, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01BQE004	0,350	Hr	Oficial primera electricista	16,29	5,70	
U26H047	6,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	3,54	
U26H079	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,40	
U26H026	24,000	Ml	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,54	12,96	
U26MB015	1,000	Ud	Base enchufe "Schuko" SIMON 82 nature	24,04	24,04	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	46,60	1,40	
			TOTAL PARTIDA			**48,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17CT020		**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A.**			
			Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50	
O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28	
P15GF030	1,000	m.	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	1,44	1,44	
P15GA020	5,000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,37	1,85	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,25	1,25	
			TOTAL PARTIDA			**11,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

E17CT030		**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 20 A.**			
			Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50	
O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28	
P15GF030	1,000	m.	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	1,44	1,44	
P15GA030	5,000	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm2 Cu	0,60	3,00	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,25	1,25	
			TOTAL PARTIDA			**12,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17CT040		**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 25 A.**			
			Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50	
O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28	
P15GF040	1,000	m.	Moldura PVC. tapa ext. 20x50 mm.	3,35	3,35	
P15GA040	5,000	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,84	4,20	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,25	1,25	
			TOTAL PARTIDA			**15,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17CT050		**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 30 A.**			
			Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50	
O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28	
P15GF100	1,000	m.	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	10,81	10,81	
P15GA050	5,000	m.	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	1,32	6,60	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,25	1,25	
			TOTAL PARTIDA			**25,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D27FG006		**Ud**	**MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**			
			Ud. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.			
U01BQE004	0,300	Hr	Oficial primera electricista	16,29	4,89	
U01BQE005	0,300	Hr	Ayudante electricista	13,66	4,10	
U26D004	1,000	Ud	Módul.conta.trifás.	405,41	405,41	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	414,40	12,43	
			TOTAL PARTIDA			**426,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17CI080		**m.**	**CIRCUITO TRIF. 5x50 mm2**			
			Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 50 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
O01OB200	0,250	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	4,38	
O01OB210	0,250	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	4,10	
P15AI040	5,000	m.	C.aisl.I.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x50mm2 Cu	6,89	34,45	
P15AI340	1,000	m.	C.a.I.halóg.ESO7Z1-k(AS) H07V 1,5mm2 Cu	0,53	0,53	
P15GD020	1,000	m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,70	0,70	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,25	1,25	
				TOTAL PARTIDA		**45,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E17C7I85		**ud**	**ud. Interr. diferencial II40A/30mA**			
			Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 30mA.Mediada la unidad instalada.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
DIF21OD	1,000	ud	ud. Interr. diferencial II40A/30mA	125,30	125,30	
				TOTAL PARTIDA		**129,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E17C7I76		**ud**	**ud. Interr. diferencial IV40A/300mA**			
			Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
DIF21OP	1,000	ud	ud. Interr. diferencial IV40A/300mA	135,78	135,78	
				TOTAL PARTIDA		**139,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

E17C7I55		**ud**	**ud. Interr. diferencial IV63A/300mA**			
			Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 63A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
DIF21OS	1,000	ud	ud. Interr. diferencial IV63A/300mA	160,21	160,21	
				TOTAL PARTIDA		**164,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

E17C7I93		**ud**	**ud. Interr.diferencial IV125A/300mA**			
			Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 125A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
DIF21OR	1,000	ud	ud.Interr. diferencial IV125A/300mA	435,00	435,00	
				TOTAL PARTIDA		**438,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17C8U78		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico II/10A**			
			ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 10 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA210R	1,000	ud	ud. Interruptor automático II/10A	33,18	33,18	
				TOTAL PARTIDA		**37,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E17C8U79		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico II/16A**			
			ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 16 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OM	1,000	ud	ud. Interruptor automático II/16A	33,98	33,98	
				TOTAL PARTIDA		**37,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17C8U86		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico II/32A**			
			ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 32 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OD	1,000	ud	ud. Interr. magnetotérmico II/32A	35,70	35,70	
			TOTAL PARTIDA			**39,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17C8U85		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico II/40A**			
			ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OX	1,000	ud	ud. Interruptor automático II/40A	36,70	36,70	
			TOTAL PARTIDA			**40,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PIA410A		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/10A**			
			Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 10 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OF	1,000	ud	ud. Interruptor automático IV/10A	33,54	33,54	
			TOTAL PARTIDA			**37,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PIA415A		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/16A**			
			Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 16 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA210PQ	1,000	ud	ud. Interruptor automático IV/16A	34,12	34,12	
			TOTAL PARTIDA			**38,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

PIA425A		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/25A**			
			Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 25 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA210L	1,000	ud	ud. Interruptor automático IV/25A	34,88	34,88	
			TOTAL PARTIDA			**38,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

E17C8U97		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/40A**			
			ud. Interruptor magnetotérmico instalado, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 400 V, tetrapolar.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OP	1,000	ud	ud. Interr. automático IV/40A	36,01	36,01	
			TOTAL PARTIDA			**39,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PIA63RA		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/63A**			
			Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 63 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OW	1,000	ud	ud. Interruptor automático IV/63A	37,87	37,87	
			TOTAL PARTIDA			**41,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PIA80RA		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/80A**			
			Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 80 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21PO	1,000	ud	ud. Interruptor automático IV/80A	45,11	45,11	
			TOTAL PARTIDA			**49,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

PIA100R		**ud**	**ud. Interr. magnetotérmico IV/100A**			
			Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 100 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.			
MOOE.8A	0,299	h.	h. Oficial 1° electricidad.	13,22	3,95	
PIA21OU	1,000	ud	ud. Interruptor automático IV/100A	57,87	57,87	
			TOTAL PARTIDA			**61,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP13 VENTILACIÓN						
E23VH060		**ud**	**EXTRAC. HELICOIDAL 8850 m3/h**			
			Extractor helicoidal mural para un caudal de 8850 m3/h. con una potencia eléctrica de 800 W. y un nivel sonoro de 65 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.			
O01OB180	0,500	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,61	8,31	
P21V360	1,000	ud	Extractor helicoidal 8850 m3/h 800W.	376,54	376,54	
			TOTAL PARTIDA			**384,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP14 CLIMATIZACIÓN						
D31KC515		**Ud**	**CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 3500F/4300C**			
			Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior FUJITSU mod. ASY40 UI-LM, consumo eléctrico 1,17/1,35 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x30 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 3500 frg/h y calor de 4300 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
U01BQD003	4,000	Hr	Cuadrilla A climatización	31,32	125,28	
U28FB005	1,000	Ud	Climatiz.f/c ASY40 mural 3500/4300	1.227,04	1.227,04	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1.352,30	40,57	
				TOTAL PARTIDA		**1.392,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D3156565		**Ud**	**PLACA RADIANTE**			
			Ud. Placa radiante modelo HK-2 de la marca HAVERLAND. Potencia calorífica 1300 Kcal/h. Consumo eléctrico de 1,5 kW. Dimensiones 895x445x70 mm.			
PRHK2	1,000	Ud	Placa radiante HK-2	120,00	120,00	
				TOTAL PARTIDA		**120,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPITULO1 MAQUINARIA						
MAQ1		**Ud**	**CIZALLA HIDRÁULICA**			
			Ud. Cizalla-guillotina hiráulica de acero inoxidable. 15 CV de potencia. Dimensiones 4,28 x 2,29 x 1,89 m.			
CH	1,000	Ud	Cizalla-Guillotina Hidráulica	20.134,89	20.134,89	
			TOTAL PARTIDA			**20.134,89**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
MAQ2		**Ud**	**PLEGADORA HIDRÁULICA**			
			Ud. Plegadora hidráulica con una longitud util de plegado de 3,05 m y una fuerza de trabajo de 170 Tn. 10 CV de potencia. Dimensiones de 3,3 x 1,88 x 2,67 m.			
PH	1,000	Ud	Plegadora Hidráulica	19.256,95	19.256,95	
			TOTAL PARTIDA			**19.256,95**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
MAQ3		**Ud**	**CIZALLA PUNZONADORA**			
			Ud. Cizalla punzonadora de 2 cilindros hidráulicos independientes, 2 puestos y 5 estaciones de trabajo. Fuerza de punzonado de 1100 kN. 12 CV de potencia. Dimensiones de 2,13 x 1,20 x 2,20 m.			
CP	1,000	Ud	Cizalla Punzonadora	13.955,10	13.955,10	
			TOTAL PARTIDA			**13.955,10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
MAQ4		**Ud**	**SIERRA DE CINTA**			
			Ud. Sierra de cinta de gran capacidad. 5 CV de potencia. Dimensiones de 3,04 x 2,05 x 1 m.			
SC	1,000	Ud	Sierra de cinta	9.843,12	9.843,12	
			TOTAL PARTIDA			**9.843,12**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
MAQ5		**Ud**	**EQ. SOLDADURA TIG**			
			Ud. Equipo de soldadura TIG. 10 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.			
TIG	1,000	Ud	Eq. soldadura TIG	2.810,05	2.810,05	
			TOTAL PARTIDA			**2.810,05**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
MAQ6		**Ud**	**EQ. SOLDADURA MIG**			
			Ud. Equipo de soldadura MIG. 18 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.			
MIG	1,000		Eq. soldadura MIG	2.500,15	2.500,15	
			TOTAL PARTIDA			**2.500,15**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
MAQ7		**Ud**	**TORNO**			
			Ud. Torno en acero inoxidable. Motor principal 5,5 CV. Dimensiones de 2,39 x 0,91 x 1,63 m.			
TOR	1,000	Ud	Torno	15.080,89	15.080,89	
			TOTAL PARTIDA			**15.080,89**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL OCHENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
MAQ8		**Ud**	**PRENSA HIDRÁULICA**			
			Ud. Prensa hidráulica para trabajo de estampado, troquelado y embutición. Potencia de 7,5 CV. Dimensiones de 1,5 x 1,23 x 2,06 m.			
PRH	1,000	Ud	Prena Hidráulica	13.788,00	13.788,00	
			TOTAL PARTIDA			**13.788,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAQ9		**Ud**	**TALADRO**			
			Ud. Taladro. Capacidad de taladro de 30 mm. 12 velocidades. 2 CV de potencia. De dimensiones 0,95 x 0,58 x 2,25 m.			
TAL	1,000	Ud	Taladro	8.225,50	8.225,50	
			TOTAL PARTIDA			**8.225,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

MAQ10		**Ud**	**ESMERIL**			
			Ud. Esmeril con velocidad de 6500 rpm. 2 CV de potencia y 4,2 Kg de peso.			
ESM	1,000	Ud	Esmeril	971,05	971,05	
			TOTAL PARTIDA			**971,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

MAQ11		**Ud**	**PUENTE GRÚA BIRRAIL 10T/30m.**			
			Ud. Puente grúa birrail con capacidad de carga máxima de 10 T. y 30 m. de luces. Funcionamiento en interior, sin pasarela en la grúa y sin cabina el conductor. Características: - Tensión 400 V / 50 hz - Potencia instalada: 17,3 Kw - Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GM 3100 H6 - Velocidad de traslación del carro: 5/20 m/minuto - Velocidad de traslación de la grúa: 10/40 m/minuto .- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.			
U01BDE001	60,000	Hr	Montaje estructura metal.	18,71	1.122,60	
U05MJ007	1,000	Ud	Puente grúa 10 T / 30 M. birrail	30.170,01	30.170,01	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	31.292,60	938,78	
			TOTAL PARTIDA			**32.231,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
MOVT1	**M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**								
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
		12940				12.940,00			
							12.940,00	0,51	6.599,40
MOVT2	**M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**								
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
		12940				12.940,00			
							12.940,00	1,30	16.822,00
MOVT3	**M3 EXCAV.MECÁN. ZANJAS CIMENT T.D**								
	M3. Excavación zanja para cimentaciones, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Zapata C	4	2,600	3,800	0,850	33,592			
	Zapata B	4	3,000	4,400	1,000	52,800			
	Zapata A	38	2,400	3,400	0,750	232,560			
	Viga atado 1	28	0,400	0,400	2,600	11,648			
	Viga atado 2	4	0,400	0,400	2,300	1,472			
	Viga atado 3	4	0,400	0,400	2,200	1,408			
	Viga atado 4	4	0,400	0,400	2,530	1,619			
	Viga atado 5	4	0,400	0,400	3,230	2,067			
	Viga atado 6	2	0,400	0,400	5,100	1,632			
	Hor.Lim	45,21				45,210			
							384,01	8,36	3.210,32
MOVT4	**M3 EXCAV.MECÁN. ZANJAS SANEA T.D**								
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Saneamiento pluvial	117,6				117,600			
	Saneamiento residual	3,57				3,570			
							121,17	15,09	1.828,46
MOVT5	**M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE**								
	M3. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., i/p.p. de costes indirectos.								
		12940				12.940,000			
							12.940,00	0,47	6.081,80
MOVT6	**M3 CARGA TIERRAS A MÁQUINA**								
	M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.								
		2847,97				2.847,970			
							2.847,97	1,40	3.987,16
MOVT7	**M3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.**								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.								
		2847,97				2.847,97			
							2.847,97	5,16	14.695,53
	TOTAL CAPÍTULO CAP1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								**53.224,67**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP2 CIMENTACIONES Y SOLERAS								
D04EF061	**M3 HOR. LIMP. HM-20/P/40/ IIa CENT.VER.MAN**								
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.								
		45,21				45,210			
							45,21	84,72	3.830,19
D04GA303	**M3 HORM.HA-25/P/20/ IIa CI.V.G.CENT**								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.								
		338,8				338,80			
							338,80	58,90	19.955,32
D04PT156	**M2 SOL.HA-25 #150*150*6 15 CM+ENC**								
	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*6 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.								
		2700				2.700,000			
							2.700,00	14,13	38.151,00
	TOTAL CAPÍTULO CAP2 CIMENTACIONES Y SOLERAS.....								**61.936,51**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP3 ESTRUCTURA								
D05AA001	**Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**								
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares, ménsulas y arriostramientos en cubierta y fachada, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
		44254,03				44.254,03			
							44.254,03	1,59	70.363,91
D05AA010	**Kg ACERO S275 EN CERCHAS**								
	Kg. Acero laminado S275 en cerchas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, i/p.p. de despuntes y dos manos imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
		33312,11				33.312,11			
							33.312,11	2,02	67.290,46
D05AG210	**Ml REDONDO D=22 MM ARRIOSTRAMIENTOS**								
	Ml. Redondo macizo diámetro 22 mm. de acero liso S275 laminado en caliente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a estructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galvanizado y p.p. de placas, cortes...etc y mano de imprimación y sin incluir andamiaje si fuera necesario, según CTE/ DB-SE-A.								
		511,13				511,13			
							511,13	1,75	894,48
D05AA052	**Kg ESTRUCT. PERF. CORREAS C EN FRÍO**								
	Ml. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
		10822,86				10.822,86			
							10.822,86	1,70	18.398,86
	TOTAL CAPÍTULO CAP3 ESTRUCTURA.....								**156.947,71**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP4 CUBIERTA								
E09IMP023	**m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40**								
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.								
		2700				2.700,00			
							2.700,00	26,80	72.360,00
	TOTAL CAPÍTULO CAP4 CUBIERTA.....								**72.360,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP5 CERRAMIENTO								
E07HC210	**m2 PANEL DE FACHADA FIJ. OCULTAS E60 MM EI60**								
	Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.								
		2376				2.376,00			
							2.376,00	46,77	111.125,52
	TOTAL CAPÍTULO CAP5 CERRAMIENTO.....								**111.125,52**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP6 ALBAÑILERÍA								
D14AA020	**M2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA**								
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, y p.p. de moldura sencilla o fosa de escayola perimetral de 5x5 ó 9x5 cm., rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								
		200				200,000			
							200,00	18,66	3.732,00
D19DA010	**M2 SOLADO BALDOSA BARRO 30x30**								
	M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm. de arena de río, i/p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x30 cm. i/rejuntado y limpieza, s/NTE-RSP-14.								
		200				200,000			
							200,00	27,77	5.554,00
D10AA001	**M2 TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**								
	M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.								
		480				480,00			
							480,00	11,97	5.745,60
	TOTAL CAPÍTULO CAP6 ALBAÑILERÍA.....								**15.031,60**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP7 CARPINTERÍA								
D23AE155	**M2 PUERTA BASC. CONTRAPESO ROPER**								
	M2. Puerta metálica ROPER, sistema basculante de dos hojas equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizada de espesor 1,2 m/m. Fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frio, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Guías laterales U.P.N. laminadas en caliente, poleas de contrapesos en acero, provistas de rodamientos nº 6.204, cabezales regulables +-40 m/m y sistema de total seguridad en sujección de roldanas laterales. Cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Cerramiento en chapa grecada galvanizada ROPER en módulos de 200 m/m montados a compresión.								
		40				40,00			
							40,00	76,31	3.052,40
D23AA105	**M2 PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER**								
	M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.								
		13,5				13,50			
							13,50	59,63	805,01
D20AA010	**M2 PUERTA ENTRADA LISA PINTAR**								
	M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.								
		22				22,00			
							22,00	114,69	2.523,18
D21AJ010	**M2 VENTANA ABATIBLE ALUMINIO 50X40**								
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
		59,75				59,75			
							59,75	186,04	11.115,89
	TOTAL CAPÍTULO CAP7 CARPINTERÍA.....								**17.496,48**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP8 INSTALACIÓN SANEAMIENTO								
SAN01	**AGUAS PLUVIALES**								
							1,00	11.949,80	11.949,80
SAN02	**AGUAS RESIDUALES**								
							1,00	794,41	794,41
SAN03	**APARATOS SANITARIOS**								
							1,00	1.962,96	1.962,96
	TOTAL CAPÍTULO CAP8 INSTALACIÓN SANEAMIENTO								**14.707,17**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP9 INSTALACIÓN FONTANERÍA								
D25AD060	**Ud ACOMET. RED 2 1/2"-75 mm.POLI**								
	Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 20 m., formada por tubería de polietileno de 2 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 2 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador.								
		1				1,00			
							1,00	746,78	746,78
E20CIA030	**ud CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO**								
	Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.								
		1				1,00			
							1,00	200,21	200,21
D51AAA040	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=16mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 16 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
		81,55				81,55			
							81,55	0,58	47,30
D51AAA041	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=20mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 20 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
		17,25				17,25			
							17,25	0,86	14,84
D51AAA042	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=25mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 25 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
		6,6				6,60			
							6,60	1,26	8,32
D51AAA043	**m. Tub.PVC liso j.peg. PN20 DN=32mm.**								
	Tubería de P.V.C. rígida de 32 mm. de diámetro y 20 atm de presión de servicio y unión por encolado, incluyendo materiales a pié de obra, montaje, colocación. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente.								
		43,6				43,60			
							43,60	1,95	85,02
D25TX001	**Ud INSTALACIÓN GRIFO LATÓN 3/4"**								
	Ud. Grifo latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado.								
		2				2,000			
							2,00	10,01	20,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D26SA041	**Ud TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS**								
	Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 1,5 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10ºC y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 1.128 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.								
		1				1,00			
							1,00	363,90	363,90
	TOTAL CAPÍTULO CAP9 INSTALACIÓN FONTANERÍA								**1.486,39**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS								
D34AA010	**Ud EXTIN.POL. ABC10Kg.EF34A-144B**								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 10 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certicado por AENOR.								
		10				10,000			
							10,00	58,47	584,70
D34AA310	**Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**								
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	118,26	118,26
D34MA005	**Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS**								
	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
		11				11,00			
							11,00	13,20	145,20
D34MA010	**Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**								
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
		20				20,00			
							20,00	11,22	224,40
	TOTAL CAPÍTULO CAP10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS								**1.072,56**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP12 ILUMINACIÓN								
D28AA410	**Ud LUMINARIA ESTANCA 2x36 W.**								
	Ud. Luminaria plástica estanca de 2x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.								
		9				9,00			
							9,00	56,72	510,48
D28AA430	**Ud LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.**								
	Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.								
		10				10,00			
							10,00	69,27	692,70
E18IN020	**ud LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W**								
	Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
		78				78,00			
							78,00	233,52	18.214,56
D28EG505	**Ud BRAZO MURAL +LUMINARIA 150 w. SAP**								
	Ud. Brazo mural de 1.00 m de saliente, (SAPEM mod. X diámetro 42 mm) para iluminación exterior, con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 150 w. de sodio alta presión, STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 8 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: brazo en tubo de acero de D=33 mm. construido en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 150 w. MAZDA MAC150, portalámparas, anclaje a pared, puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
		16				16,00			
							16,00	340,83	5.453,28
D28AO100	**Ud EMERGEN. DAISALUX ARGOS N2 80 LÚM.**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N2 de superficie o semiempotrado, de 80 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
		42				42,00			
							42,00	61,48	2.582,16
	TOTAL CAPÍTULO CAP12 ILUMINACIÓN								**27.453,18**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
D27AC001	**Ud GASTOS TRAMITAC.-CONTRATAC./KW**								
	Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.								
	Tramitación	1				1,00			
							1,00	55,21	55,21
E17PM030	**ud ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R**								
	Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
		1				1,00			
							1,00	770,13	770,13
E17PM789	**Ml DERIVACION INDIVIDUAL 3x50mm2 Cu + 2x50 mm2 Cu**								
	Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x95 mm2.+ 2x50 mm2, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=140 y conductores aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV en sistema trifásico más protección, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.								
		21				21,00			
							21,00	374,43	7.863,03
D27HX005	**Ud CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB**								
	Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17								
		1				1,00			
							1,00	12,23	12,23
D27GG001	**Ml TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**								
	Ml. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18								
		1				1,00			
							1,00	24,63	24,63
D27JL105	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X1,5 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		314				314,00			
							314,00	6,73	2.113,22
D27JL110	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X2,5 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		126				126,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							126,00	7,24	912,24
D27JL115	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X4 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		94				94,00			
							94,00	7,75	728,50
D27JL120	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		275				275,00			
							275,00	9,99	2.747,25
D27JL125	**Ml CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)**								
	Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		66				66,00			
							66,00	13,11	865,26
D27OC231	**Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMÓN-75**								
	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75 blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		5				5,00			
							5,00	32,36	161,80
D27OC239	**Ud BASE ENCH. "SCHUKO" SIMÓN-82 nature**								
	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp.5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (IV+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82 nature, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		12				12,00			
							12,00	48,04	576,48
E17CT020	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A.**								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.								
		192				192,00			
							192,00	11,32	2.173,44
E17CT030	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 20 A.**								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.								
		130				130,00			
							130,00	12,47	1.621,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E17CT040	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 25 A.**								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.								
		20				20,00			
							20,00	15,58	311,60
E17CT050	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 30 A.**								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.								
		55				55,00			
							55,00	25,44	1.399,20
D27FG006	**Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**								
	Ud. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.								
		4				4,00			
							4,00	426,83	1.707,32
E17CI080	**m. CIRCUITO TRIF. 5x50 mm2**								
	Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 50 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.								
		163				163,00			
							163,00	45,41	7.401,83
E17C7I85	**ud ud. Interr. diferencial II40A/30mA**								
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 30mA.Mediada la unidad instalada.								
		16				16,00			
							16,00	129,25	2.068,00
E17C7I76	**ud ud. Interr. diferencial IV40A/300mA**								
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 40A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.								
		14				14,00			
							14,00	139,73	1.956,22
E17C7I55	**ud ud. Interr. diferencial IV63A/300mA**								
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 63A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.								
		1				1,00			
							1,00	164,16	164,16
E17C7I93	**ud ud. Interr.diferencial IV125A/300mA**								
	Interruptor diferencial Merlin Gerin regulable I/S/R, calibre 125A y sensibilidad 300mA.Mediada la unidad instalada.								
		3				3,00			
							3,00	438,95	1.316,85
E17C8U78	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/10A**								
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 10 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		11				11,00			
							11,00	37,13	408,43
E17C8U79	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/16A**								
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 16 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.								
		8				8,00			
							8,00	37,93	303,44
E17C8U86	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/32A**								
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 32 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.								
		1				1,00			
							1,00	39,65	39,65
E17C8U85	**ud ud. Interr. magnetotérmico II/40A**								
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, poder de corte de 15 kA, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 230 V, bipolar.								
		1				1,00			
							1,00	40,65	40,65
PIA410A	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/10A**								
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 10 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.								
		4				4,000			
							4,00	37,49	149,96
PIA415A	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/16A**								
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 16 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.								
		4				4,000			
							4,00	38,07	152,28
PIA425A	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/25A**								
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 25 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.								
		4				4,000			
							4,00	38,83	155,32
E17C8U97	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/40A**								
	ud. Interruptor magnetotérmico instalado, curva C, corriente asignada 40 A, tensión de empleo 400 V, tetrapolar.								
		2				2,00			
							2,00	39,96	79,92
PIA63RA	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/63A**								
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 63 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.								
		1				1,000			
							1,00	41,82	41,82
PIA80RA	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/80A**								
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 80 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.								
		2				2,000			
							2,00	49,06	98,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PIA100R	**ud ud. Interr. magnetotérmico IV/100A**								
	Interruptor automático de corte omnipolar, con relé electromagnético, 100 A de intensidad nominal y tetrapolar (3F+N). Totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	61,82	61,82
	TOTAL CAPÍTULO CAP11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....								**38.481,11**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP13 VENTILACIÓN								
E23VH060	**ud EXTRAC. HELICOIDAL 8850 m3/h**								
	Extractor helicoidal mural para un caudal de 8850 m3/h. con una potencia eléctrica de 800 W. y un nivel sonoro de 65 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.								
	Ventiladores	6				6,00			
							6,00	384,85	2.309,10
	TOTAL CAPÍTULO CAP13 VENTILACIÓN.....								**2.309,10**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP14 CLIMATIZACIÓN								
D31KC515	**Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 3500F/4300C**								
	Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior FUJITSU mod. ASY40 UI-LM, consumo eléctrico 1,17/1,35 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x30 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 3500 frg/h y calor de 4300 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.								
	Bomba frío/calor	4				4,00			
							4,00	1.392,89	5.571,56
D3156565	**Ud PLACA RADIANTE**								
	Ud. Placa radiante modelo HK-2 de la marca HAVERLAND. Potencia calorífica 1300 Kcal/h. Consumo eléctrico de 1,5 kW. Dimensiones 895x445x70 mm.								
	Placa radiante	6				6,00			
							6,00	120,00	720,00
	TOTAL CAPÍTULO CAP14 CLIMATIZACIÓN								**6.291,56**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD								
	TOTAL CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD								**10.318,62**
	TOTAL								**590.242,18**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPITULO1 MAQUINARIA								
MAQ1	**Ud CIZALLA HIDRÁULICA**								
	Ud. Cizalla-guillotina hiráulica de acero inoxidable. 15 CV de potencia. Dimensiones 4,28 x 2,29 x 1,89 m.								
	Cizalla-Guillotina hidráulica	1				1,00			
							1,00	20.134,89	20.134,89
MAQ2	**Ud PLEGADORA HIDRÁULICA**								
	Ud. Plegadora hidráulica con una longitud util de plegado de 3,05 m y una fuerza de trabajo de 170 Tn. 10 CV de potencia. Dimensiones de 3,3 x 1,88 x 2,67 m.								
	Plegadora hidráulica	1				1,00			
							1,00	19.256,95	19.256,95
MAQ3	**Ud CIZALLA PUNZONADORA**								
	Ud. Cizalla punzonadora de 2 cilindros hidráulicos independientes, 2 puestos y 5 estaciones de trabajo. Fuerza de punzonado de 1100 kN. 12 CV de potencia. Dimensiones de 2,13 x 1,20 x 2,20 m.								
	Cizalla punzonadora	1				1,00			
							1,00	13.955,10	13.955,10
MAQ4	**Ud SIERRA DE CINTA**								
	Ud. Sierra de cinta de gran capacidad. 5 CV de potencia. Dimensiones de 3,04 x 2,05 x 1 m.								
	Sierra de cinta	1				1,00			
							1,00	9.843,12	9.843,12
MAQ5	**Ud EQ. SOLDADURA TIG**								
	Ud. Equipo de soldadura TIG. 10 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.								
	Eq. soldadura TIG	2				2,00			
							2,00	2.810,05	5.620,10
MAQ6	**Ud EQ. SOLDADURA MIG**								
	Ud. Equipo de soldadura MIG. 18 kW de potencia. Dimensiones 385 x 215 x 480 mm.								
	Eq. soldadura MIG	1				1,00			
							1,00	2.500,15	2.500,15
MAQ7	**Ud TORNO**								
	Ud. Torno en acero inoxidable. Motor principal 5,5 CV. Dimensiones de 2,39 x 0,91 x 1,63 m.								
	Torno	1				1,00			
							1,00	15.080,89	15.080,89
MAQ8	**Ud PRENSA HIDRÁULICA**								
	Ud. Prensa hidráulica para trabajo de estampado, troquelado y embutición. Potencia de 7,5 CV. Dimensiones de 1,5 x 1,23 x 2,06 m.								
	Prensas hidráulica	1				1,00			
							1,00	13.788,00	13.788,00
MAQ9	**Ud TALADRO**								
	Ud. Taladro. Capacidad de taladro de 30 mm. 12 velocidades. 2 CV de potencia. De dimensiones 0,95 x 0,58 x 2,25 m.								
	Taladro	1				1,00			
							1,00	8.225,50	8.225,50
MAQ10	**Ud ESMERIL**								
	Ud. Esmeril con velocidad de 6500 rpm. 2 CV de potencia y 4,2 Kg de peso.								
	Esmeril	1				1,00			
							1,00	971,05	971,05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MAQ11	**Ud PUENTE GRÚA BIRRAIL 10T/30m.**								
	Ud. Puente grúa birrail con capacidad de carga máxima de 10 T. y 30 m. de luces. Funcionamiento en interior, sin pasarela en la grúa y sin cabina el conductor. Características: - Tensión 400 V / 50 hz - Potencia instalada: 17,3 Kw - Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GM 3100 H6 - Velocidad de traslación del carro: 5/20 m/minuto - Velocidad de traslación de la grúa: 10/40 m/minuto .- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.								
	Puente grúa birrail	1				1,00			
							1,00	32.231,39	32.231,39
	TOTAL CAPÍTULO CAPITULO1 MAQUINARIA								**141.607,14**
	TOTAL								**141.607,14**

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	53.224,67	9,02
CAP2	CIMENTACIONES Y SOLERAS	61.936,51	10,49
CAP3	ESTRUCTURA	156.947,71	26,59
CAP4	CUBIERTA	72.360,00	12,26
CAP5	CERRAMIENTO	111.125,52	18,83
CAP6	ALBAÑILERÍA	15.031,60	2,55
CAP7	CARPINTERÍA	17.496,48	2,96
CAP8	INSTALACIÓN SANEAMIENTO	14.707,17	2,49
CAP9	INSTALACIÓN FONTANERÍA	1.486,39	0,25
CAP10	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	1.072,56	0,18
CAP12	ILUMINACIÓN	27.453,18	4,65
CAP11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	38.481,11	6,52
CAP13	VENTILACIÓN	2.309,10	0,39
CAP14	CLIMATIZACIÓN	6.291,56	1,07
CAP15	SEGURIDAD Y SALUD	10.318,62	1,75
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**590.242,18**	
	13,00 % Gastos generales	76.731,48	
	6,00 % Beneficio industrial	35.414,53	
	SUMA DE G.G. y B.I.	112.146,01	
	21,00 % I.V.A.	147.501,52	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**849.889,71**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**849.889,71**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Huesca, a 20 de junio de 2015.

El promotor **La dirección facultativa**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO1	MAQUINARIA	141.607,14	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**141.607,14**	
	21,00 % I.V.A.	29.737,50	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**171.344,64**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**171.344,64**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Huesca, a 20 de junio de 2015.

El promotor **La dirección facultativa**

Proyecto Fin de Carrera

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A TALLER DE CARPINTERÍA METÁLICA EN EL POLÍGONO PLHUS (HUESCA)

DOCUMENTO Nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR:	CARLOS CUELLO ESCARIO
DIRECTORES:	MARIANO VIDAL CORTÉS ANTONIO J. GARCÉS TEBAR
ENSEÑANZA:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
FECHA:	JUNIO 2015

ÍNDICE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. PRESUPUESTO

1. MEMORIA

INDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO 1

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 1

2.1. Vaciados 1

2.1.1. Definición y descripción 1

2.1.2. Relación de riesgos y su evaluación 2

2.1.3. Norma de seguridad 4

2.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 6

2.1.5. Relación de equipos de protección individual 7

2.2. Zanjas 7

2.2.1. Definición y descripción 7

2.2.2. Relación de riesgos y su evaluación 9

2.2.3. Norma de seguridad 10

2.2.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 13

2.2.5. Relación de equipos de protección individual 14

3. CIMENTACIONES 15

3.1. Introducción 15

3.2. Zapatas 16

3.2.1. Definición y descripción 16

3.2.2. Relación de riesgos y su evaluación 17

3.2.3. Norma de seguridad 18

3.2.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 20

3.2.5. Relación de equipos de protección individual 21

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 22

4.1. Definición y descripción 22

4.2. Relación de riesgos y su evaluación 23

4.3. Norma de seguridad 24
4.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 27
4.5. Relación de equipos de protección individual 28
5. CUBIERTAS 29
5.1. Definición y descripción 29
5.2. Relación de riesgos y su evaluación 30
5.3. NORMAS DE SEGURIDAD 31
5.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 33
5.5. Relación de equipos de protección individual 33
6. REVESTIMIENTOS 34
6.1. Definición y descripción 34
6.2. Relación de riesgos y su evaluación 36
6.3. Norma de seguridad 38
6.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 41
6.5. Relación de equipos de protección individual 42
7. PAVIMENTOS 43
7.1. Definición y descripción 43
7.2. Relación de riesgos y su evaluación 45
7.3. Norma de seguridad 47
7.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 52
7.5. Relación de equipos de protección individual 53
8. CARPINTERIA 54
8.1. Definición y descripción 54
8.2. Relación de riesgos y su evaluación 55
8.3. Norma de seguridad 56
8.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 60
8.5. Relación de equipos de protección individual 61
9. INSTALACIONES 62

9.1. Introducción 62
9.2. Definición y descripción 63
9.3. Relación de riesgos y su evaluación 64
9.4. Norma de seguridad 65
9.5. Sistemas de protección colectiva y señalización 67
9.6. Relación de equipos de protección individual 69
10. FONTANERIA 70
10.1. Definición y descripción 70
10.2. Relación de riesgos y su evaluación 71
10.3. Norma de seguridad 72
10.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 76
10.5. Relación de equipos de protección individual 77
11. MEDIOS AUXILIARES 79
11.1. Oxicorte 79
11.2. Escaleras de mano 81
11.3. Grupo compresor y martillo neumático 81
11.4. Camiones y dúmpers de gran tonelaje 82
11.5. Dúmpers de pequeña cilindrada 83
11.6. Retroexcavadora 84
11.7. Planta de hormigón 85
11.8. Bombeo de hormigón 85
11.9. Sierra circular 86
11.10. Grúa móvil 87
11.11. Armaduras 87
11.12. Excavadora con cuchara bivalva 88
11.13. Grúas y aparatos elevadores 88
11.14. Soldadura eléctrica 89
11.15. Maquinaria (pilotad ora de trépano, grúa móvil de celosía) 89

11.16. Pasarelas 90
11.17. Amoladoras angulares 91
11.18. Carretilla elevadora 92
11.19. Transpalet manual: carretilla manual 94
11.20. Hormigoneras pasteras 95
11.21. Bombeo de mortero 96
11.22. Andamios con elementos prefabricados sistema modular 97
11.23. Andamios colgados 100
11.24. Andamios de borriquetas 100
11.25. Tronzadora 101
11.26. Pistola fija-clavos 101
11.27. Taladradora portátil 102
11.28. Rozadora eléctrica 102
11.29. Máquina portátil de aterrajar 103
11.30. Instalaciones de higiene y bienestar 104

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta la presente memoria en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1927/1997 de 24 de octubre para el desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud en la construcción de una nave industrial destinada a albergar una carpintería metálica en la localidad de Huesca, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y salud.

Los principales riesgos que se darán para las distintas actividades y la forma de prevenirlos se detallan a continuación.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. Vaciados

2.1.1. Definición y descripción

Definición:

Excavación de tierras que, en todo su perímetro, quedan por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

Descripción:

Una vez realizado el derribo de la edificación existente o el desbroce del solar, se puede iniciar el vaciado. El cual se realiza en algunos casos después de haber realizado los muros pantallas y si no es así el técnico competente tendrá que calcular el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso en el caso de que debido a las dimensiones del solar no se pudiera hacer el talud en todo su desarrollo, el técnico competente tendrá que calcular el muro de contención necesario.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios especializados para los trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.
- Conductores de camiones o dúmpers para el transporte de tierras.
- Señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dúmpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez rep1anteado el solar (en caso de no haber muros pantalla):

- Creando las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creando las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavando y saneando hasta la cota de enrase de la cimentación.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.

2.1.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
22.-Causados por seres vivos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 1 Riesgos

Observaciones:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tiernas.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

2.1.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad:

Debe procurarse independizar la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

Proceso:

- El personal encargado de la realización de vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado debe de construirse con pendientes, curvas y anchura que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En la realización de la excavación del solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, alcantarillado).
- En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros).
- El tránsito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

- En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.
- Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos.
- Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpio y ordenado.
- Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera incorporada a un andamio.

Elementos auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

2.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los guarda cuerpos deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.
- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad.
- Señal de peligro indefinido.
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
  Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

2.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos auxiliares (operarios):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
  - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
  - Protección auditiva (auriculares o tapones).
  - Muñequeras.
  - Chaleco de alta visibilidad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

2.2. Zanjas

2.2.1. Definición y descripción

Definición:

Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

Descripción:

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medios mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios para la excavación manual.
- Operarios para los trabajos de entibación.
- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavando en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.
- Entibando el terreno a medida que se vaya avanzando.

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desentibado se realiza en el sentido inverso.

2.2.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 2 Riesgos

Observaciones:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

2.2.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

Proceso:

Zanjas

- El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizadas con la mayor seguridad posible.
- Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igualo superior a 1,30 m. bajo la rasante.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para

la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

- En general las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.
- La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante debe protegerse la zanja con un cabecero.
- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70m. aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.
- Aún cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.
- Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.

Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.

En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En cortes de profundidad mayores de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).

Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de Iodos.

En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

2.2.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.
- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
    - Señal de peligro indefinido.
    - Señal de peligro de obras.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
    - Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
    - Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
    - Señal de protección obligatoria de la cabeza.
    - Señal de protección obligatoria del oído.
    - Señal de protección obligatoria de los pies.
    - Señal de protección obligatoria de las manos.
    - Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

2.2.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos en zanjas y pozos (operarios) :
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
  - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Protección auditiva (auriculares o tapones).
  - Muñequeras.
  - Chaleco de malla ligero y reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

3. CIMENTACIONES

3.1. Introducción

Definición:

Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio.

Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la aptitud portante del terreno sobre el cual descansa éste.

Tipos de cimentación:

Se clasifican en dos familias: cimentaciones superficiales, y cimentaciones profundas.

Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen:

- Corridas.
- Losas.
- Vigas flotantes.
- Zapatas.

En las cimentaciones profundas consideramos:

- Los pilotes realizados in situ.
- Los pilotes prefabricados.

Observaciones generales:

La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente; la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hinca del pilote prefabricado. Para ello deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz:

a) Una programación (planificación y coordinación) de las distintas subactividades que componen la construcción de la cimentación.

b) Una organización del tajo para poner en práctica la programación; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.

c) Finalmente una previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de higiene y bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

3.2. Zapatas

3.2.1. Definición y descripción

Definición:

Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

Descripción:

Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas.

Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y

posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Operarios para realizar la excavación manual.
- Conductores de la maquinaria de excavación. Ferrallistas.
- Encofradores.
- Conductores de hormigonera.
- Operarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación:

Maquinaría: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc. Herramientas manuales.

- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

3.2.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	GRAVE	BAJO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 3 Riesgos

Observaciones:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras, al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

3.2.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso:

El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.

- Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados.
- Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.
- Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase 111, según Reglamento de Baja Tensión.
- En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.
- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.
- En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el

hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo.

- El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

Elementos Auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad. Dicha maquinaria cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

3.2.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

3.2.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos en zanjas y pozos (operarios) :
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
  - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Protección auditiva (auriculares o tapones).
  - Muñequeras.
  - Chaleco de malla ligero y reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.1. Definición y descripción

Definición:

Conjunto de elementos, verticales y horizontales, de hormigón y redondos de acero corrugado que constituyen la parte resistente y sustentante del edificio.

Descripción:

- Construcción de pilares

Confección de las armaduras in situ, una vez realizadas se transportarán al tajo y se atarán a las esperas convenientemente.

Para evitar deformaciones en las armaduras es conveniente colocar previamente, el encofrado de sólo dos lados del pilar.

Una vez montadas las armaduras se cerrará herméticamente el encofrado.

Se verterá el hormigón, des de la parte superior, mediante cubilote, auxiliado por un operario que debe apoyarse sobre una plataforma de hormigonado.

A medida que se vierte el hormigón se debe vibrar para compactarlo.

Una vez fraguado el hormigón deberá desencofrarse, mediante elementos auxiliares manuales.

4.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	LEVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
13.- Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 4 Riesgos

Observaciones:

(6) Riesgo específico con encofrados de madera.

(8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

4.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso:

El personal encargado de la realización de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la estructura con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura.

Muros de hormigón armado:

En la realización de muros, mediante encofrados deslizantes o trepantes, debe considerarse:

- Debe garantizarse en todo momento un acceso seguro al encofrado, mediante escaleras adosadas a andamios tubulares o sistemas de elevación mecánica adecuado para personas.
- Dado el proceso continuo de construcción del encofrado deslizante debe garantizarse en todo momento la iluminación de la zona de trabajo y su acceso.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrante, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

En la colocación del encofrado de elementos verticales en proceso de construcción, no solamente, se deberá nivelar y aplomar sino que se deberá arriostrar para evitar el vuelco debido al viento.

Para la realización de muros de carga de hormigón armado, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.

El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado.

Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.

El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

Otras consideraciones:

- En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. de ancho, como mínimo.
- En caso de encofrados unidireccionales con viguetas prefabricadas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin.
- El transporte de armaduras, encofrados, puntales, viguería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos.
- Los operarios que realicen la colocación de las armaduras deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, cinturón portaherramientas y cinturón de seguridad si en ellos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

- No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.
- El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.
- El trabajador que conduzca el vertido del hormigón, a través de cubilote o bomba, deberá estar situado sobre una plataforma de trabajo, colocada en la parte alta del encofrado, de 60 cm de ancho y barandilla de seguridad.
- Dicha plataforma de trabajo puede estar sustentada por ménsulas ancladas al encofrado o por un andamio tubular.
- El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.
- Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.
- El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.
- El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.
- Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa.
- Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.
- El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

Elementos auxiliares:

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular

- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores
- Pasarelas

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le clavateará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m.
- Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6 mm.
- Andamios.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos con encofrados (encofradores) :
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Trabajos con armaduras (operarios) :
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.
- Trabajos de hormigonado y vibrado:
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad de goma de caña alta.
  - Guantes de neopreno.
  - Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

5. CUBIERTAS

5.1. Definición y descripción

Definición:

Conjunto constructivo formado por una serie de elementos colocados en la parte superior de la estructura para facilitar la evacuación del agua.

Descripción:

La cubierta inclinada se construye sobre un soporte inclinado.

Las variables que se combinan para establecer el sistema más adecuado son:

- la pendiente
- la forma de la pieza básica.
- la fijación
- la permeabilidad.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la estructura:

Maquinaria: hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, etc.

Útiles: andamios de fachada, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales.

Acometidas provisionales de agua y electricidad.

Instalaciones de higiene y bienestar.

5.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997,de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	LEVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	LEVE	BAJO

Tabla 5 Riesgos

5.3. NORMAS DE SEGURIDAD

Proceso:

El personal encargado de la construcción de la cubierta debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de la cubierta con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la cubierta:

- Protección de huecos perimetrales

En caso de que dicha cubierta no tuviera antepecho se deberán instalar en todo el perímetro del forjado de la cubierta las correspondientes barandillas de seguridad.

En el caso de imposibilidad de anular el riesgo de caída con elementos constructivos o mediante barandillas de seguridad, se recurrirá de cables fiadores atados a puntos fuertes de la limatesa, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad.

También puede considerarse la construcción de marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

O un andamio de fachada: en caso de que en la construcción del edificio se haya realizado mediante la colocación de un andamio de fachada se procurará incrementar en un módulo el mismo para anular el riesgo de caída a distinto nivel y facilitar el acceso a dicha planta desde el andamio. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura complementándose con una barandilla de seguridad que sobrepase 90 cm. la cota del perímetro de la cubierta, y el acceso a esta plataforma debe hacerse desde escaleras del andamio.

El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70 cm. Sobrepasando la escalera 1 metro la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas de 60 cm. de ancho.

Las planchas se cortarán sobre banco y sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

Las chapas y paneles deberán ser manejados, como mínimo, por dos hombres.

El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo, entre planos inclinados, se ejecutará por trabajadores sujetos con el cinturón de seguridad a los cables de acero tendidos entre puntos fuertes de la estructura.

Los recipientes que transporten líquidos de sellados (betunes, asfaltos, morteros, siliconas) se llenarán de tal forma de modo que no haya derrames innecesarios.

Existirá una zona de almacén habilitada para productos bituminosos e inflamables, y en dicha zona deberá haber un extintor de polvo químico seco.

En todo momento la cubierta se mantendrá limpia y ordenada, por este motivo los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de abrir los paquetes para su posterior evacuación.

Los operarios que realicen la construcción de la cubierta deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

Medios auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

5.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendios.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

5.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
    - Cascos de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

- Para los trabajos con el mechero de sellado:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
- Para los trabajos de albañilería:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6. REVESTIMIENTOS

6.1. Definición y descripción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un paramento exterior, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Los revestimientos se realizan en las siguientes fases:

- Aplacados o chapados:
  - Colocación de anclajes.
  - Montaje de placas.
- Enfoscados:
  - Tapar desperfectos del soporte con el mismo tipo de mortero que se utilizará.
  - Humedecer el soporte previamente limpio, y enfoscar.
  - Se suspenderá el trabajo con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
  - Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.
- Pinturas:
  - La superficie del soporte estará seca y limpia, eliminándose eflorescencias, etc.
  - Se debe evitar la generación de polvo en las proximidades de las zonas a pintar.
  - Se suspenderá el pintado con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Revoco:
  - Se debe comprobar que el mortero del enfoscado sobre el que se revocará ha fraguado.
  - Se suspenderá el revoco con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
  - Se evitarán los golpes o vibraciones durante el fraguado del mortero.
  - Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante paletas en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje de placas, pintores o manipuladores de mortero, según el caso.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

Maquinaría:

Útiles:

- Andamios tubulares modulares, andamios colgados, andamios de borriqueta.
- Escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- Hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora.

6.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 6 Riesgos

Observaciones:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material de revestimiento.

(18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.

(20 y 21) Riesgo debido al uso de disolventes.

6.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad.

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, y esos y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso:

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el andamio limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores.

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose sus protecciones y estabilidad.

En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.

Se debe mantener limpio de substancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Para evitar lumbalgias se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

- Enfoscados y revocos

Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar

sobrecargas innecesarias.

Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculizen las zonas de paso.

Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (andamio colgado, plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabrestrantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario.

Se acotará la parte inferior donde se realiza el enfoscado o revoco señalizando el riesgo de caída de objetos.

Queda prohibida la simultaneidad de trabajos en la misma vertical.

Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de emplear procedimientos neumáticos para la realización de enfoscados se vigilará que la instalación eléctrica cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Pinturas

Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.

Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaría y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.

Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riego de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco allado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.

El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación.

Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales: advertencia material inflamable, advertencia material tóxico, prohibido fumar.

Medios auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores

- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

6.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

6.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos de pintura:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).

- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

- Para los trabajos con morteros:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Para los trabajos de aplacado o chapado:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

7. PAVIMENTOS

7.1. Definición y descripción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Tipos de revestimientos con piezas rígidas:

- con baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parqué hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.
- con tablillas (mosaico).
- con tablas (madera).
- con losas de piedra.
- con placas de hormigón armado.
- con adoquines de piedra y de hormigón.

Tipos de revestimientos flexibles:

- losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.
- rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.
- baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento.

Tipos de soleras: para instalaciones, ligeras, semipesadas y pesadas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- gruistas.
- soladores y otros.
- operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

Maquinaría: hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequefta cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, etc.

Útiles:

- Herramientas manuales.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

7.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 7 Riesgos

Observaciones:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material o debido a la manipulación de la amoladora angular.

(11) En trabajos de manutención de cargas paletizadas.

(16) Riesgo específico en trabajos de pulido.

(17, 20 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes.

(18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.

(26) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar.

7.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad.

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso:

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios.

El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.

Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convetirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Se prohibe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Piezas rígidas.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconióticos.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre palets convenientemente encintados.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma emplintada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido.

El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.

Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar.

Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los lodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad).

Los operarios que manipulen lodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante.

Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas anti-impactos y en los casos que se precisara mascarilla anti-polvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgías.

En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera.

Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.

Las pulidoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños “containers” para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

Flexibles.

Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios.

Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas.

Se establecerá un lugar para almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.

Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios.

Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos).

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos.

En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.

Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc.

Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

Medios auxiliares.

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera

- Bombeo de mortero

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

7.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

7.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con colas y disolventes:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
  - Pantalla facial, si procede.
- Para los trabajos con morteros, hormigones y lodos:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de goma de seguridad
- Para los trabajos de colocación pavimento:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.

- Botas de cuero de seguridad.
- Rodilleras.
- Gafas antiimpactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
- Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

8. CARPINTERIA

8.1. Definición y descripción

Definición:

Se entiende por carpintería de un edificio el conjunto de precercos, cercos, hojas y vidrios de ventanas, puertas y armarios empotrados, de función no estructural.

Descripción:

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados.

Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- carpinteros.
- cristaleros.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

Útiles: andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.

Instalación eléctrica provisional.

Instalaciones de higiene y bienestar.

8.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R D. 1627/1997,de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAJA	GRAVE	BAJO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales cortantes.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 8 Riesgos

Observaciones:

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(17 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

(26) Riesgo debido a la manipulación de vidrios.

(27) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

8.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso:

El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Carpintería.

Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas.

En todo momento se mantendrán libre los caminos de paso interiores a la obra.

Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñamiento, acodolamiento sea seguro; es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros.

Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.

Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequefios containers previstos para tal fin. Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. Deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Montaje de vidrio.

Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin.

A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios.

Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes.

Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.

La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente.

Los vidrios transparentes ya instalados, se señalizarán adecuadamente.

Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento.

Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical.

Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Medios auxiliares.

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Grúas y aparatos elevadores
- Amoladora angular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

8.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

8.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
- Para los trabajos de carpintería de madera:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
  - Mascarilla antipolvo para los lijadores.
  - Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.
- Para los trabajos de carpintería metálica:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
  - Gafas antiimpactos para manipulación de la amoladora.
- Para los trabajos de cristalería:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.

- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

9. INSTALACIONES

9.1. Introducción

Definición:

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc., destinados a proporcionar un servicio.

Tipos de instalaciones:

Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.

Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):

- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Gas

Instalación de aire acondicionado:

Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del palo de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.

Observaciones generales:

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc.

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

9.2. Definición y descripción

Definición:

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, des del final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

Descripción:

Las instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus cajas de distribución que deberán tener acceso para realizar las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse e suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Electricistas.
- Ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

9.3. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 9 Riesgos

Observaciones:

(10 27) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

9.4. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

Proceso:

Red interior eléctrica.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.).
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Red exterior eléctrica.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas.
- En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.
- Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

9.5. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diametro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100xl00 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm. de diámetro como

mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

9.6. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
- Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales):
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Guantes aislantes, en caso de que se precise.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si 10precisarán.
- Para los trabajos de instalación (alta tensión):
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes aislantes.
  - Mono de trabajo.
  - Botas aislantes.
  - Protección de ojos y cara.
  - Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.
  - Pértiga aislante.
- Para los trabajos de albañilería (ayudas) :
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Gafas antiimpactos (al realizar rozas)
  - Protección de los oídos (al realizar rozas).
  - Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
  - Cascos de seguridad.

- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

10. FONTANERIA

10.1. Definición y descripción

Definición:

- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes) etc.
- Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.
- Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen circular el agua caliente, no superior a 90°C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental a través de la radiación térmica de los radiadores.

Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- las conectadas a una red de suministro o evacuación público: agua, saneamiento y gas.
- las que son totalmente independientes: calefacción.

- En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación de conductos de fluidos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Fontaneros.
- Albañiles.
- Operario que realiza las rozas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas (rozadora eléctrica), máquina de aterrajar, amoladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

10.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 10 Riesgos

Observaciones:

(3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.

(19) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.

(28) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

10.3. Norma de seguridad

Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso:

Red interior.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría ll).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales.

El almacén para los aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en local cerrado.

- Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.

- Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.
- El taller almacén se ubicará en lugar señalado en la obra y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario al realizar la operación de aplomado utilizará el cinturón de seguridad anticaída.
- Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombro para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.
- La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".

- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas antiretroceso.

- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si 10precisaran.
- Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si 10precisara.

Red exterior.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

- La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizarán enterrados en zanjas.
- En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Elementos auxiliares.

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grúa móvil
- Pasarelas
- Soldadura eléctrica
- Amoladora angular
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Andamio colgado
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil
- Rozadora eléctrica

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

10.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reflejada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo material inflamable.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

10.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte y fontanería:
    - Cascos de seguridad.
    - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
    - Botas de seguridad.

  - Mono de trabajo.
  - Cinturón de seguridad, si se precisara
- Para los trabajos con soplete:
  - Cascos.
  - Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
  - Guantes de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Manguitos de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero con polainas.
- Para los trabajos de albañilería (ayudas):
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
  - Protección de los oídos (al realizar rozas).
  - Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).
  - Cinturón de seguridad, si se precisara
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
  - Cascos de seguridad.
  - Pantalla con cristal inactínico.
  - Guantes de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

11. MEDIOS AUXILIARES

11.1. Oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiaran en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.
- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.

A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:

- Utilizar siempre los carros portabombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
- El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación

manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.

- No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro portabombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxigeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

11.2. Escaleras de mano

- En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.
- En caso de pintarse las escaleras de madera se debe hacer mediante barniz transparente.
- No deben superar alturas superiores a 5 metros.
- Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.
- Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.
- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.
- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.
- El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

11.3. Grupo compresor y martillo neumático

- El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos.
- El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.
- El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones).
- Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse bajo un ombráculo.

- Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.
- Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores).
- Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.
- Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo.
- Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero.
- Se debe substituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste.
- No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión.
- No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo.
- El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas antimpacto, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

11.4. Camiones y dúmpers de gran tonelaje

- Debe vigilarse que los camiones hallan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones y dúmpers deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión o dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.
- Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.
- En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de señalistas autorizados. Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.
- Se debe elegir el dúmper o camión adecuado para la carga a transportar.

- Se debe prestar atención especial al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.
- Se deben respetar, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculante, debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás, efectuando las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad cuando salga de la cabina.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.

Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:

- El conductor debe quedarse en la cabina, siempre que esta disponga de visera protectora.
- Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
- Se deben respetar las instrucciones del guía en la descarga.
- Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
- Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
- Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

Después de la descarga de la caja basculante:

- No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.

11.5. Dúmpers de pequeña cilindrada

Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas.

- En la descarga del dúmper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel.
- En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja.
- En el dúmper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usado como transporte para el personal.
- La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

11.6. Retroexcavadora

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.
- Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.
- Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyado en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:
    - poner el freno de estacionamiento.
    - poner en punto muerto los distintos mandos.
    - si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
    - sacar la llave de contacto.
    - cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.
- Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

11.7. Planta de hormigón

- La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra.
- Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
- El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel.
- Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta.
- Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.
- Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.
- El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

11.8. Bombeo de hormigón

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado).

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.
- Se prohibe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.
- En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.

11.9. Sierra circular

- Debe disponer de cuchillo divisor separado tres milímetros del disco de la sierra.
- Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.
- Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín.
- Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma cierra circular.
- Debe de vigilarse en todo momento que los diente de la sierra circular estén convenientemente triscadas.
- En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

11.10. Grúa móvil

Debe tenerse en cuenta:

- antes de empezar cualquier maniobra de elevación o descenso deben de desplegarse las patas estabilizadoras.
- no trabajar con el cable inclinado.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 2370/1966, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.

11.11. Armaduras

- Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.
- El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.
- Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo.
- En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.
- La organización del taller ferralla se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros debe de hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas.
- Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado.
- Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra.
- Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.
- En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.

- El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas.
- En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte.

11.12. Excavadora con cuchara bivalva

- No se situará la máquina junto al borde de la zona a excavar.
- No se realizarán movimientos bruscos, ni al soltar la cuchara ni al izada, para no mermar la capacidad de los cables.
- Cuando esté trabajando la maquinaria debe estar parada y con los frenos puestos.
- Los productos de la excavación se descargarán en lugares concretos o directamente al camión o dúmper.
- No se debe trabajar en terrenos en pendiente pronunciada a menos que sea absolutamente necesario.
- Los cables se mantendrán limpios, engrasados y lubricados adecuadamente. Se cambiará el cable cuando:
    - éste presente puntos de picadura con oxidación avanzada.
    - presente deformaciones permanentes por aplastamiento, dobleces, alargamiento, etc.
    - se observen grietas.
    - exista deslizamiento del cable respecto a los terminales.
    - cuando el número de sus alambres esté roto en una proporción superior al 20% del total.

11.13. Grúas y aparatos elevadores

- En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, debe de tenerse la precaución de un correcto eslingado.
- La eslinga debe de tener un coeficiente de seguridad, como mínimo, de 4
- Debe eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.

- Nunca debe de forzarse las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectan deformaciones o roturas de alguno de sus hilo deben de desecharse.
- Los ganchos de la eslinga deben de tener su correspondiente pestillo de seguridad.
- En el caso de eslingas metálicas deben considerarse la correcta situación y dimensión de los correspondientes aprietahilos (perrillos).
- El gancho de la grúa debe de disponer del correspondiente pestillo de seguridad.
- La carga suspendida deberá guiarse con sirgas para evitar movimientos peligrosos.
- Debe de considerarse respecto a los aparatos elevadores que cumplan todo lo estipulado en nuestra legislación vigente:
- *R.D.* 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención.
- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y
- Manutención referente a grúas desmontables para obra.

11.14. Soldadura eléctrica

Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, pa- *R.D.* 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

11.15. Maquinaria (pilotad ora de trépano, grúa móvil de celosía)

- Las máquinas de excavación de pozos deben revisarse diariamente, especialmente:
  - mandos, niveles y cables.
- Se inspeccionarán la calidad de los empalmes de los cables, para que ofrezcan la seguridad respectiva (revisión del número de aprietahilos y dimensión adecuada de estos en función del cable).
- Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre el camión se ejecutarán en los lugares determinados para tal menester.

- Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre camión estará dirigida por un operario de probada pericia.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el trépano apoyado en el suelo y en los desplazamientos se procurará mantener el trépano lo más levantado posible.

11.16. Pasarelas

- El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.
- Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo
- Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.
- Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.
- Deben disponer de accesos fáciles y seguros.
- Se deben instalar de forma que se evite su ntalla de soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anticaída.
- La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo
- No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.
- No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.
- Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.
- Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.
- Use la guíndola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de comomínimo60x60
- No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un portapinzas.

- Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.
- No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.
- En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.
- Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.
- Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.
- Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios.

11.17. Amoladoras angulares

- Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos.
- Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora dela máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.
- No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente.
- En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.
- En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.
- El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

11.18. Carretilla elevadora

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla. En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.

- Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente.
- Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:
    - no permitir que suba ninguna persona a la carretilla.
    - mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
    - disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
    - cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
    - transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
    - no transportar cargas que superen la capacidad nominal.
    - no circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
    - circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.
    - evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
    - asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
    - cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
    - siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
    - debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.
- En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.
- Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja.
- Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos y antivuelcos.
- La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contraimpactos y contra las inclemencias del tiempo.

11.19. Transpalet manual: carretilla manual

- Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:
    - comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpalet.
    - asegurarse de que el palet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
    - asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
    - comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.
    - introducir las horquillas por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el palet.

- Durante la conducción y circulación del transpalet deberá considerarse los siguientes puntos:
    - conducir el transpalet tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
    - mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
    - si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
    - supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
    - no utilizar el transpalet en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
    - no manipular el transpalet con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
    - deben respetarse los itinerarios preestablecidos.
    - en caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.

- Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:
    - debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y transpalet.
    - debe de maniobrarse el palet de manera que el operario nunca pise la plataforma.

- No debe pararse el transpalet deberán tomarse las precauciones para que no entorpezca ninguna circulación.
- Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpalet se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.
- Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga hay que fijarse alrededor de que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo.
- También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma.
- Si el operario en la manipulación del transpalet observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejado fuera de servicio.

11.20. Hormigoneras pasteras

- Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicadas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.
- Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
- La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONASNO AUTORIZADAS".

- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención del riesgos de caída la mismo nivel por resbalamiento.
- Las hormigoneras pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.
- La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra.
- La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.
- El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.
- Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.
- En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.
- Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

11.21. Bombeo de mortero

- El equipo encargado del manejo de la bomba de mortero deberá estar especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de mortero, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de mortero, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

- Antes de iniciar el bombeo de mortero se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de mortero y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

11.22. Andamios con elementos prefabricados sistema modular

Montaje:

- Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.
- Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.
- En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.
- Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares.

Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.

En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.
- Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:

3 metros para tensión < 66.000 Voltios

5 metros para tensión> 66.000 Voltios

En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar 10anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

Uso:

Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.

Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté encompleto o sea preciso advertir de un riesgo.

En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo.

En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.

En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

Desmontaje:

El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.

Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.

Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.

En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

Almacenamiento:

Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

11.23. Andamios colgados

- Debe efectuarse antes de su uso el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse.
- Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del andamio respecto del muro en sentido horizontal.
- Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.
- Los pescantes deberán ser metálicos, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablones embridados.
- Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié.
- La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho.
- La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm.
- Se debe mantener la horizontalidad del andamio.
- Todo andamio colgado junto al aparejo de izado debe llevar un mecanismo anticaída.

11.24. Andamios de borriquetas

- No se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.
- Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados.
- La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.

- En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.
- El conjunto debe ser estable y resistente.

11.25. Tronzadora

- En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas antiimpactos.
- En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto, dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo.
- El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

11.26. Pistola fija-clavos

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

11.27. Taladradora portátil

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

11.28. Rozadora eléctrica

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no utilice el aparato hasta ser subsanada la carencia.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.

- Elige siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados.y correrá riesgos innecesarios.
- No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.
- No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Entréguelas a un especialista para su reparación.
- No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones.
- Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.
- No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconecte la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.
- Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.
- El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

11.29. Máquina portátil de aterrajar

Se trata de una máquina que sirve para cortar, desbarbar y gravar roscas en los tubos para conducciones metálicas de agua gas y fontanería en general.

Los operarios de manejar las máquinas de aterrajar deben ser expertos en su manejo y conocedores de los riesgos de accidente y de su prevención.

Se ubicará en el lugar designado para ello, evitando riesgos al resto del personal de la obra.

Las máquinas de aterrajar a instalar en la obra cumplirán los siguientes requisitos:

- Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.
- Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario en cargado de mantener la máquina.

- Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario
- Estarán dotadas de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.
- Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasa antigolpes o atrapamientos.

Las máquinas de aterrajar serán alimentadas eléctricamente mediante cable antihumedad y dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los cuadros disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra.

En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo "prohibido utilizar al personal no autorizado".

11.30. Instalaciones de higiene y bienestar

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, previendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- módulos prefabricados
- construidas en obra.

En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Vestuarios con superficie de 2 m2 por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.

- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10trabajadores.
- Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
- Comedor que debe disponer de un calienta platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que puedan haber acceso directo de un módulo a otro.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo.

En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Higiene y Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros.

Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.

Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

En Huesca, Junio de 2015

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Carlos Cuello Escario

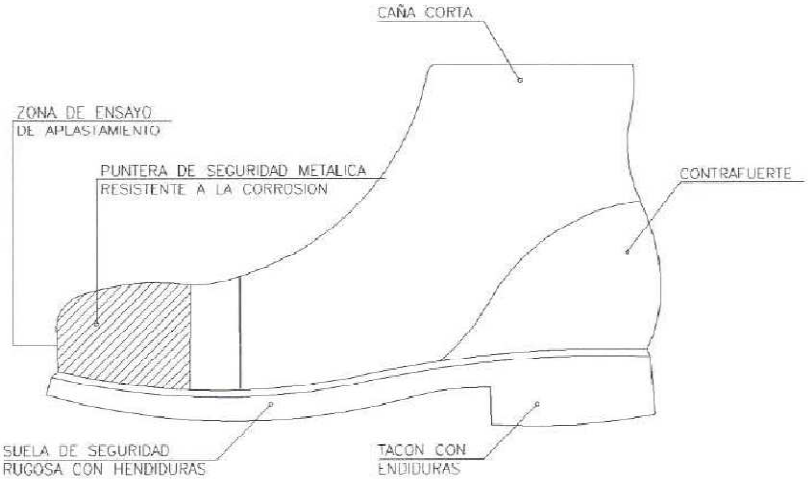
2. PLANOS

ÍNDICE

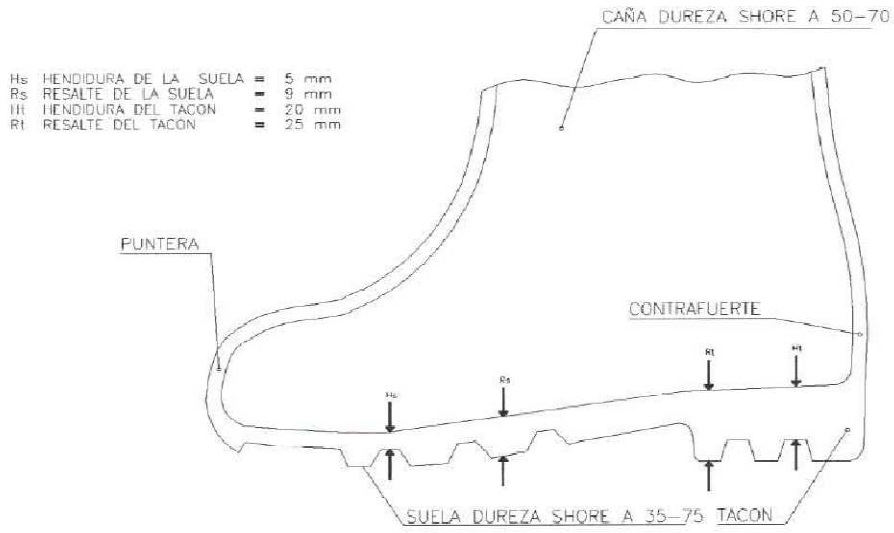
1. PROTECCIONES PERSONALES 1
2. SEÑALES 5
3. ASEOS E HIGIENE 11
4. ESCALERAS Y ANDAMIOS 12
5. REDES 15
6. BARANDILLAS 16
7. MAQUINARIA 17
8. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS 18
9. CESTAS PARA SOLDADURA 21
10. EJEMPLO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL 22
11. ZANJAS Y ENTIBACIONES 23
12. TIPOS DE ESLINGAS 26

1. PROTECCIONES PERSONALES

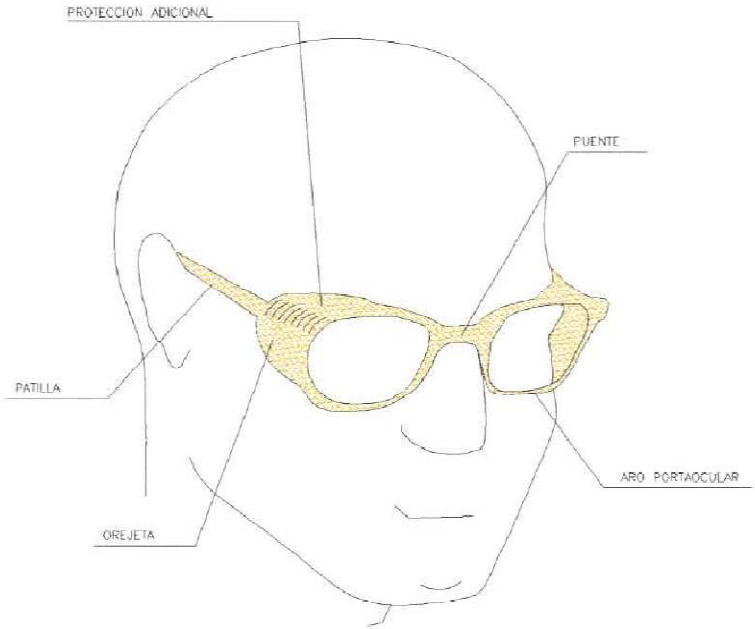
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



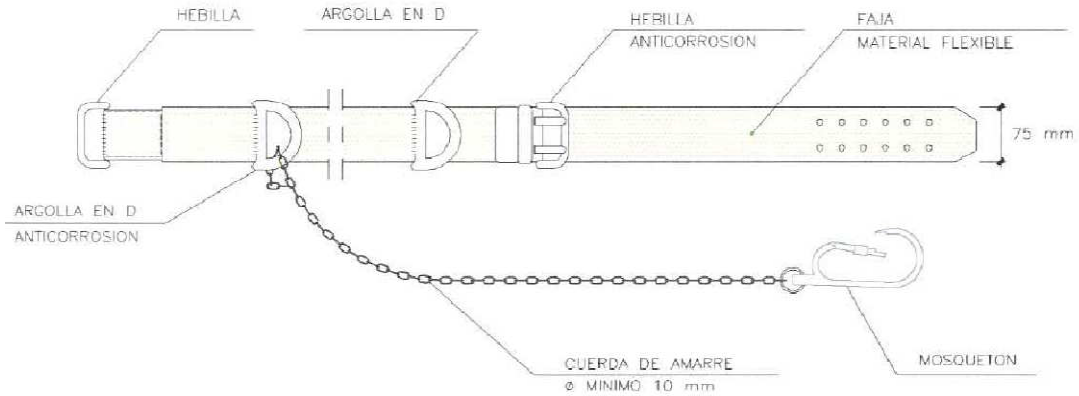
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

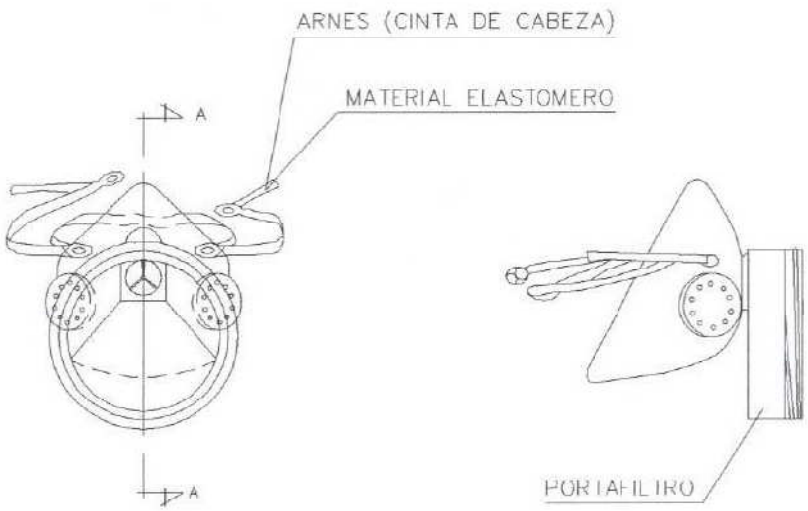


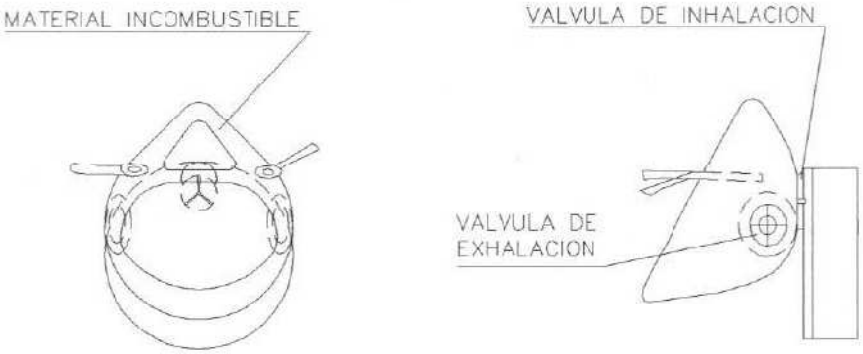
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2

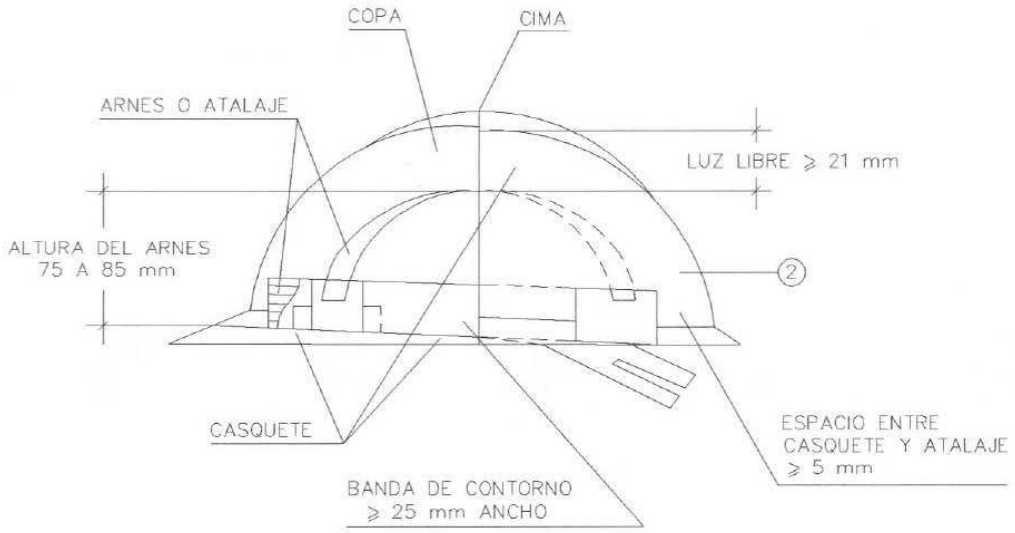


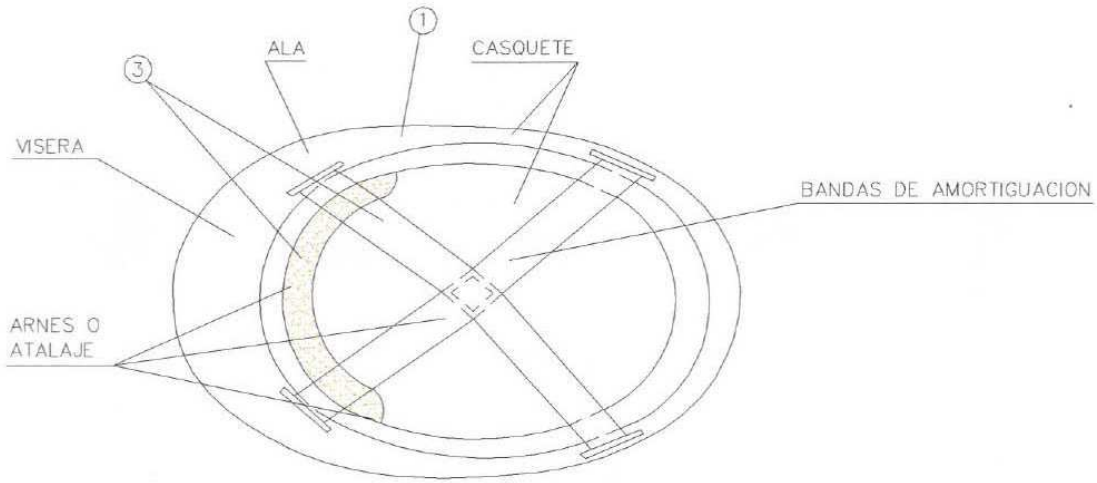

ARNES (CINTA DE CABEZA)
MATERIAL ELASTOMERO
A
A
PORTAFILTRO


MATERIAL INCOMBUSTIBLE
VALVULA DE INHALACION
VALVULA DE
EXHALACION

SECCION A–A

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

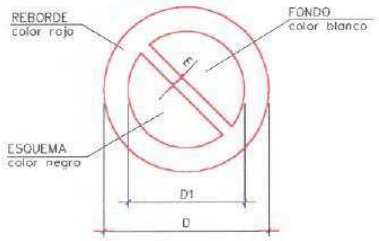




1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

2. SEÑALES

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO EL PASO

PROHIBIDO ACCIONAR

ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLAS

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

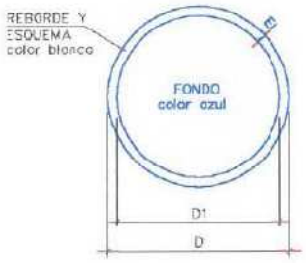
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION

NO CONECTAR

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

USO MASCARILLA

USO CASCO

USO PROTECTORES AUDITIVOS

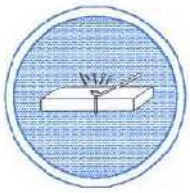
USO GAFAS

USO GUANTES

USO GUANTES DIELECTRICOS

USO BOTAS

USO BOTAS DIELECTRICOS

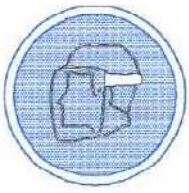

ELIMINAR PUNTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CALZADO ANTIESTATICO

USO DE GAFAS O MASCARILLA


USC PANTALLA

OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

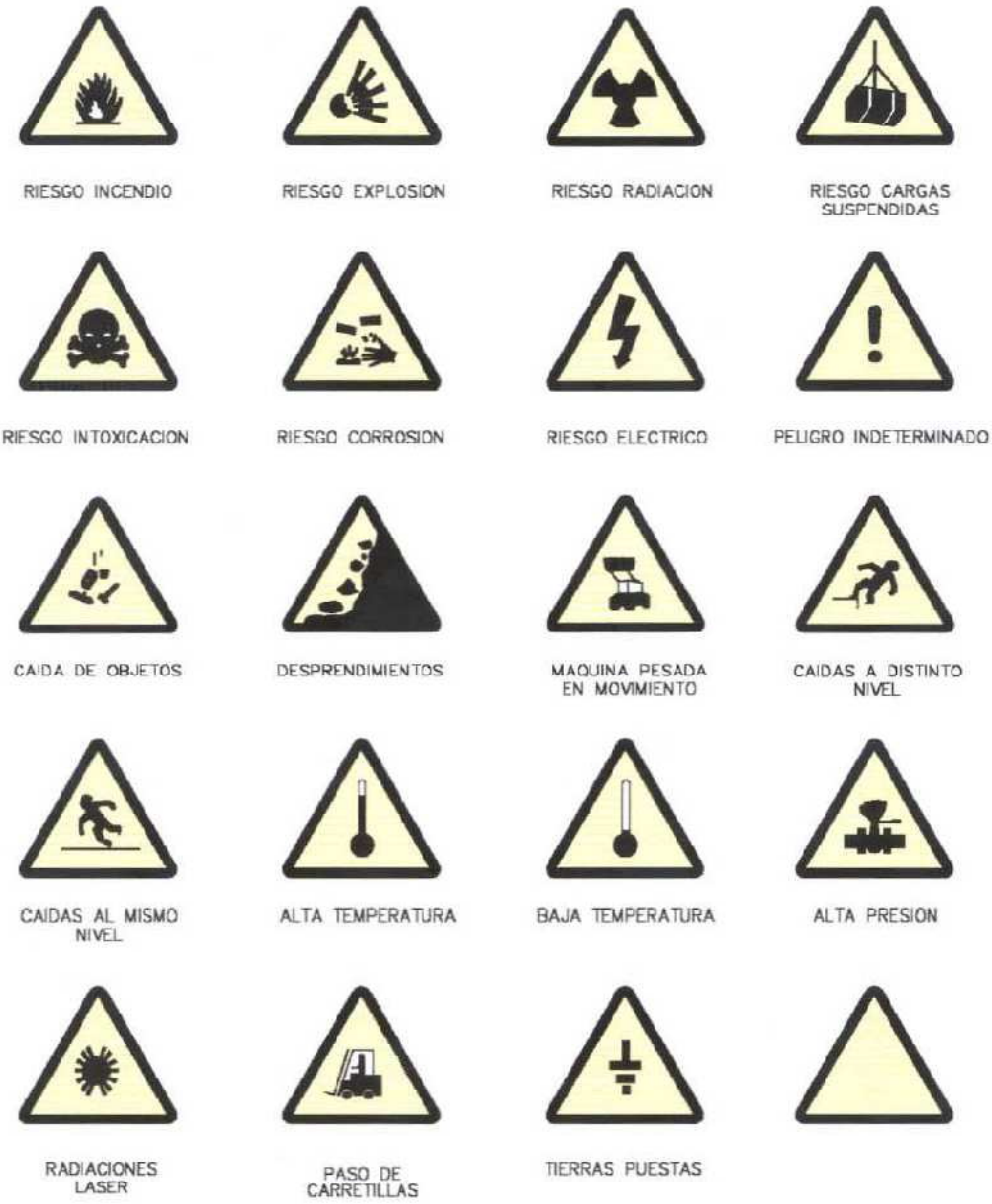
USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

EMPUJAR NO ARRASTRAR

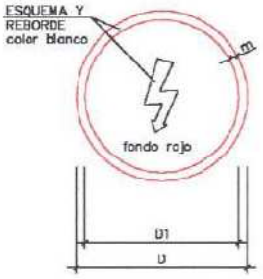
USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

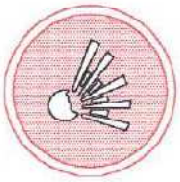


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

RIESGO
ELECTRICO

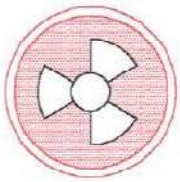
RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE EXPLOSION

RIESGO
DE INTOXICACION

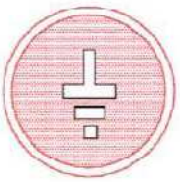


RIESGO
DE RADIACION

RIESGO
DE INCENDIO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
DE CORROSION



TIERRAS PUESTAS

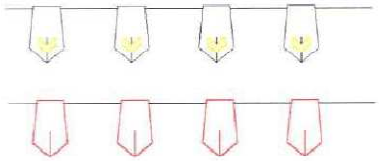
RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

SEÑALES BALIZAMIENTO

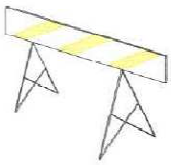
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

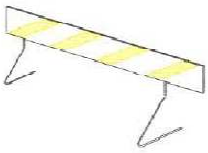


CORDON BALIZAMIENTO

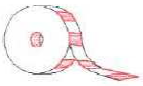
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



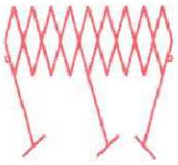
VALLA DE OBRAS MODELO 2



VALLA DE OBRAS MODELO 1

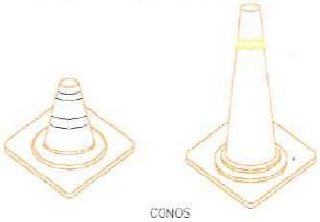


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



VALLA EXTENSIBLE

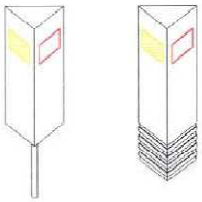
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



CONOS

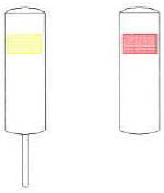
PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE

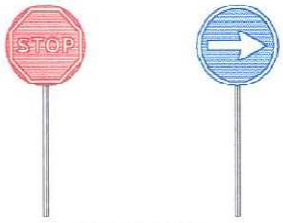


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO

LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



HITOS DE PVC



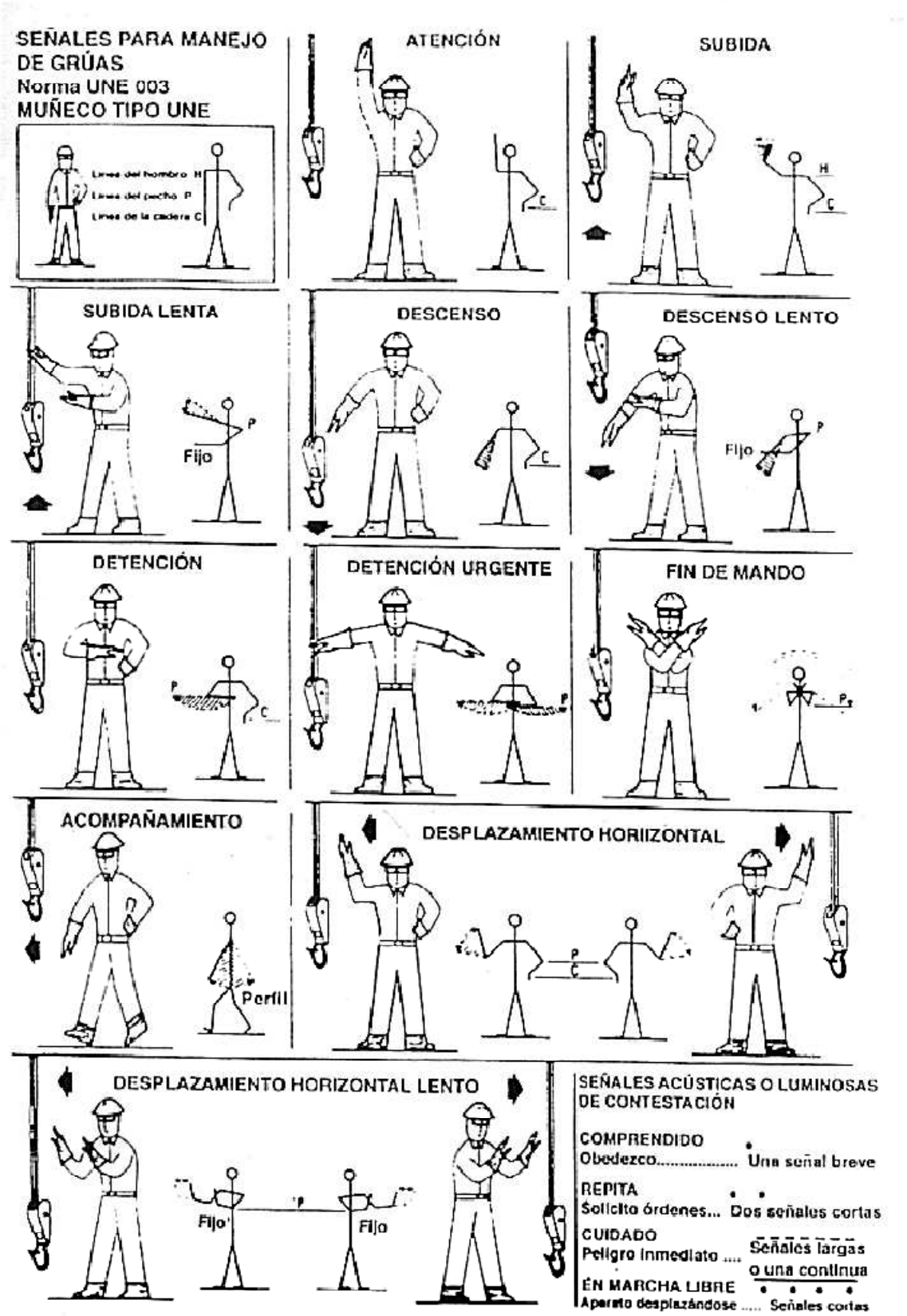
PALETAS MANUALES DE SENALIZACION

CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"

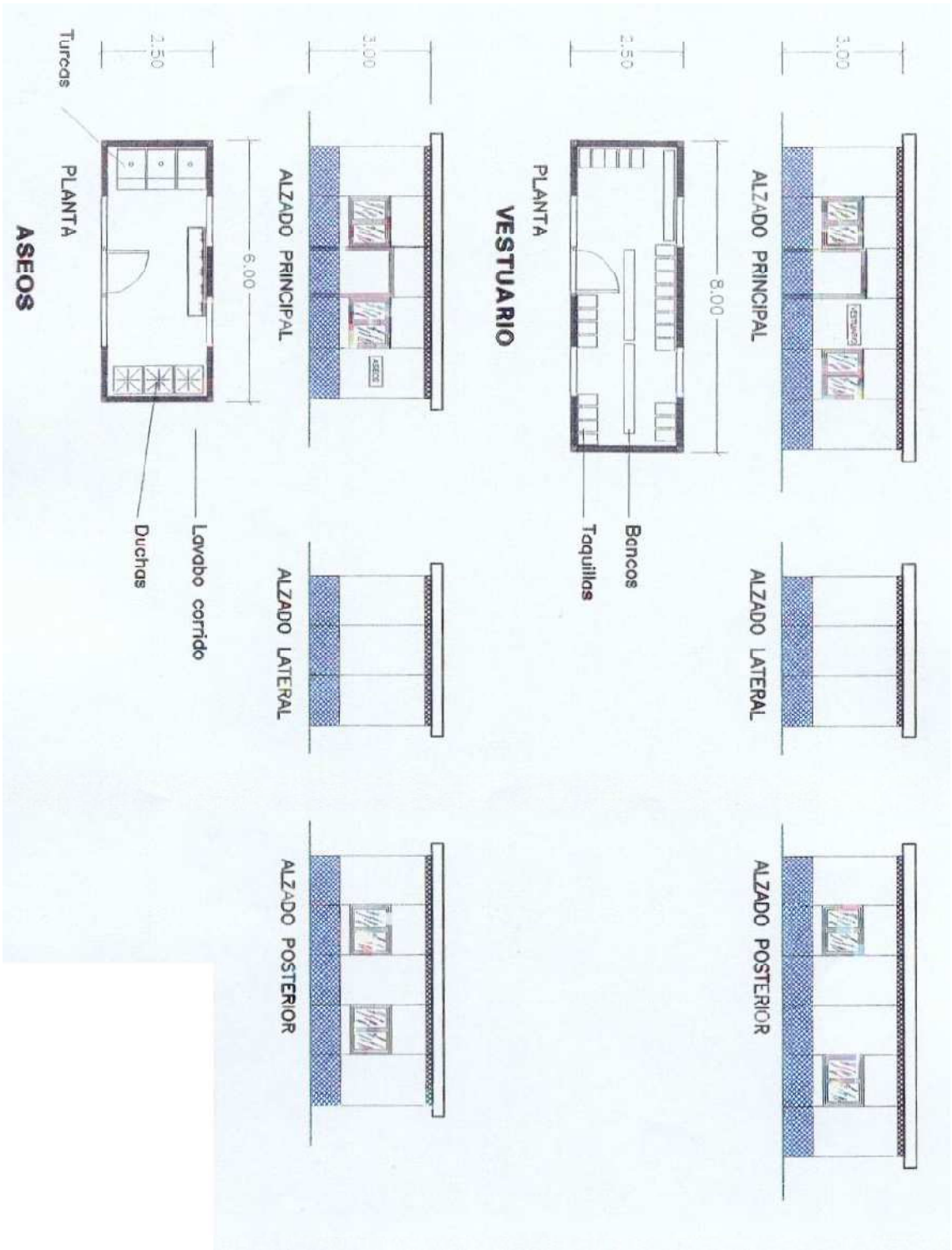
CLAVOS DE DESACELERACION

HITO LUMINOSO

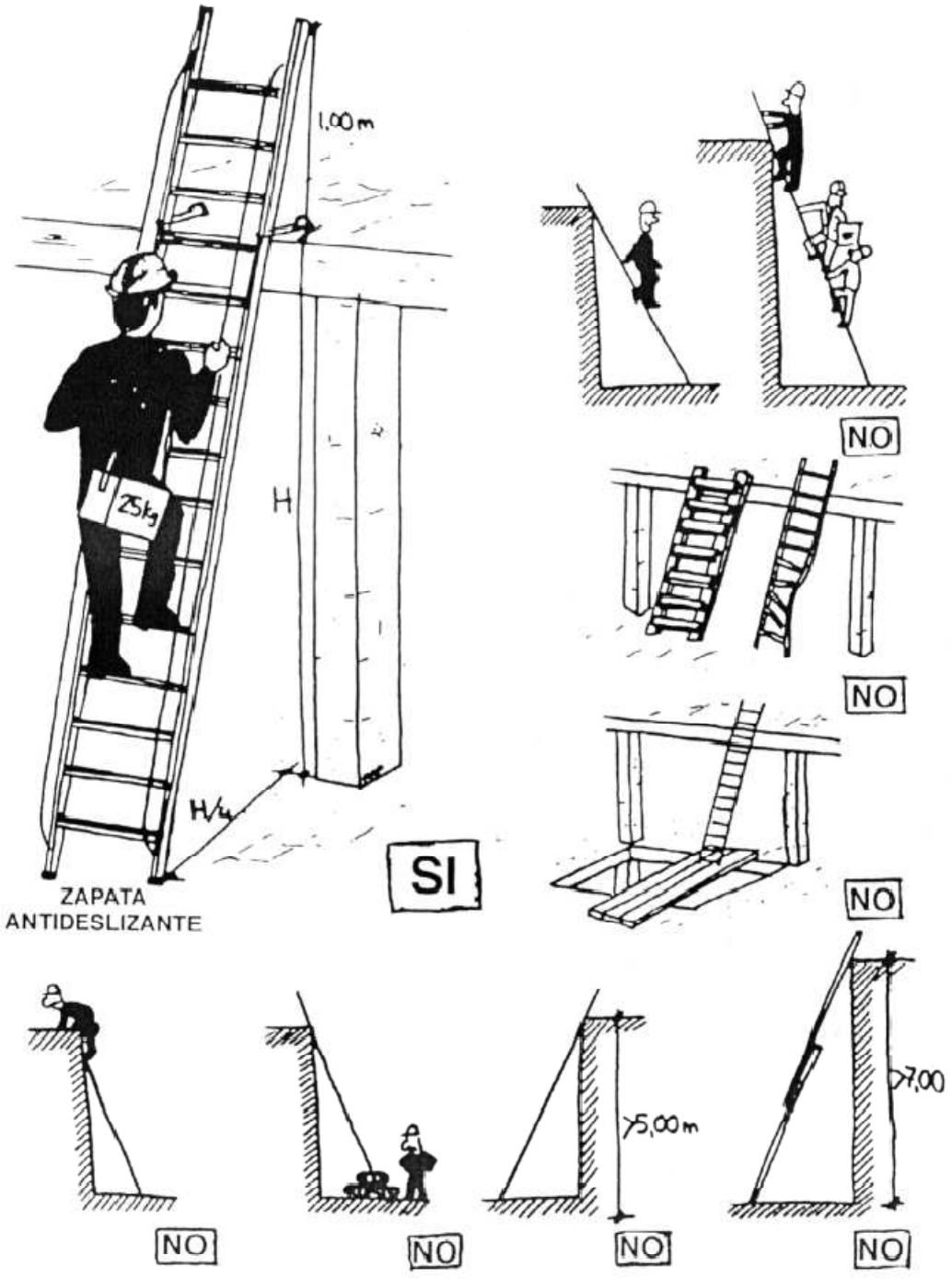
Señales normalizadas para el manejo de grúas

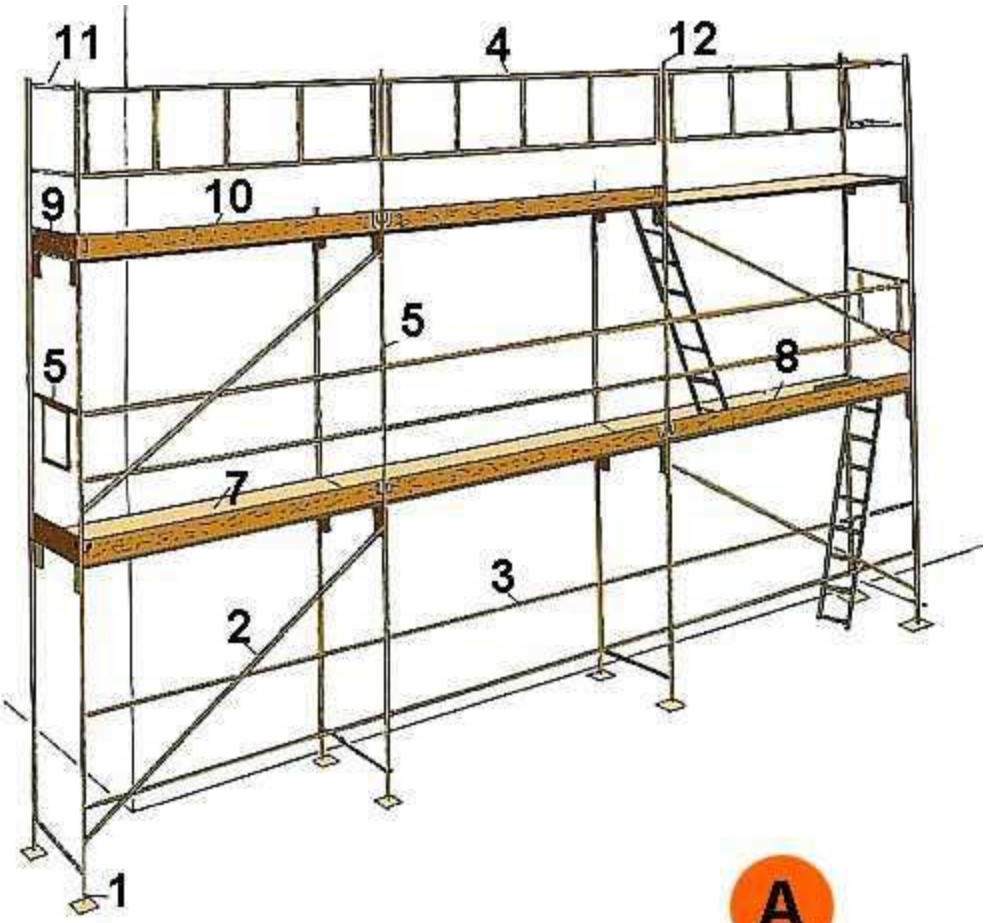


3. ASEOS E HIGIENE



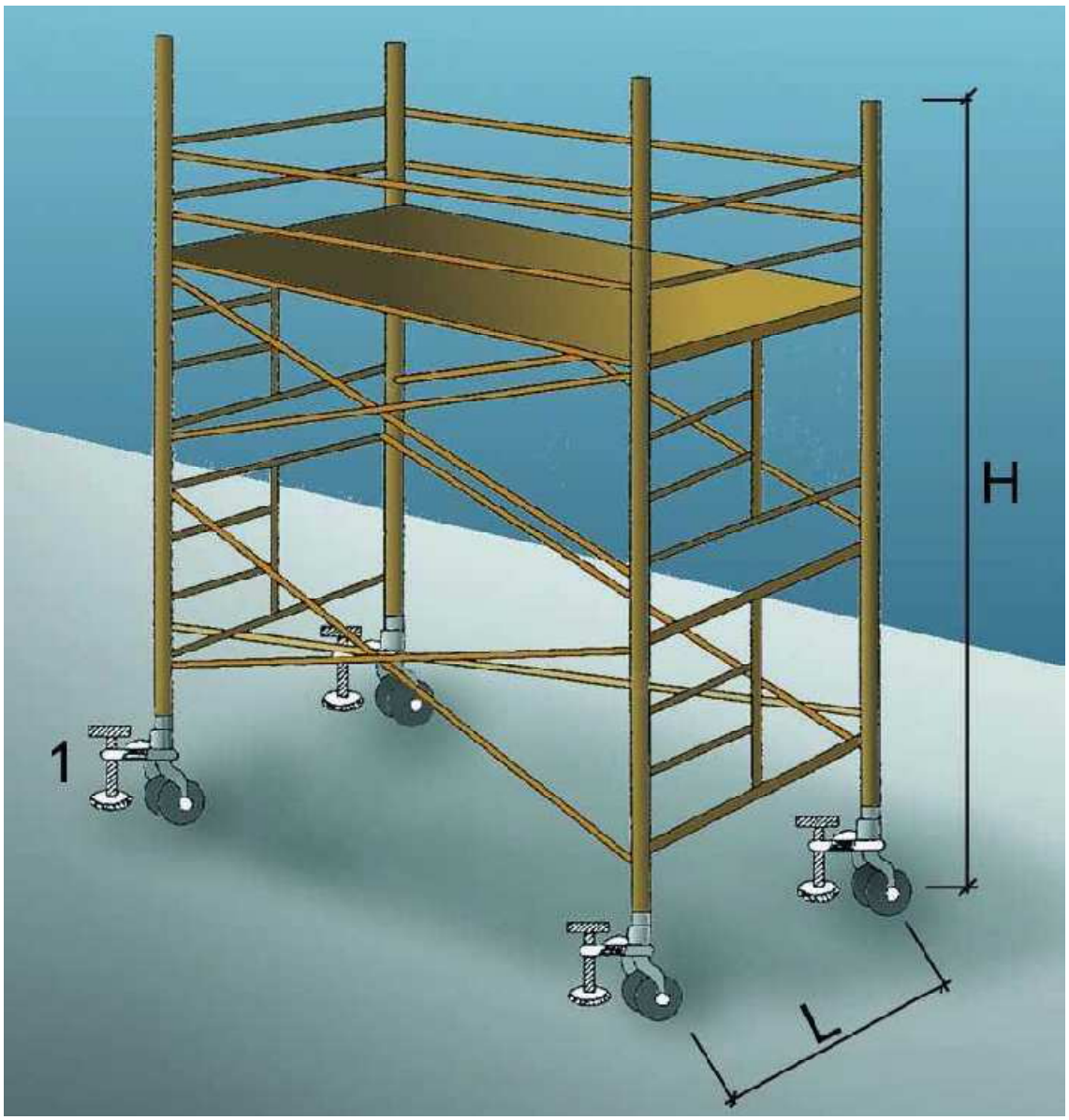
4. ESCALERAS Y ANDAMIOS





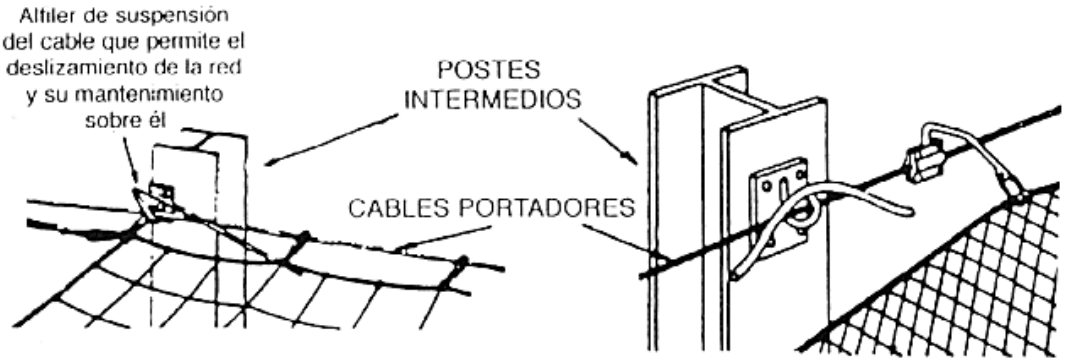
A

B

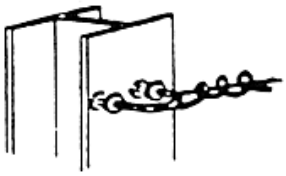

H
1
L

5. REDES

Anclajes de redes en estructuras metálicas

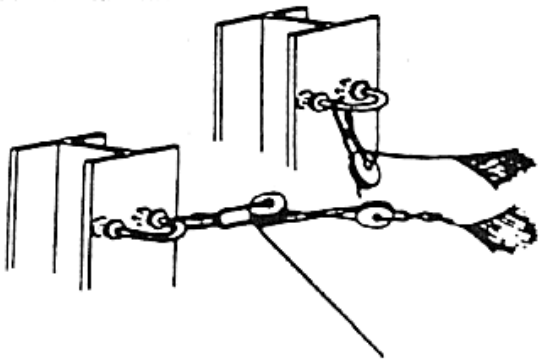


Desplazamiento por deslizamiento de la red sobre cables portadores

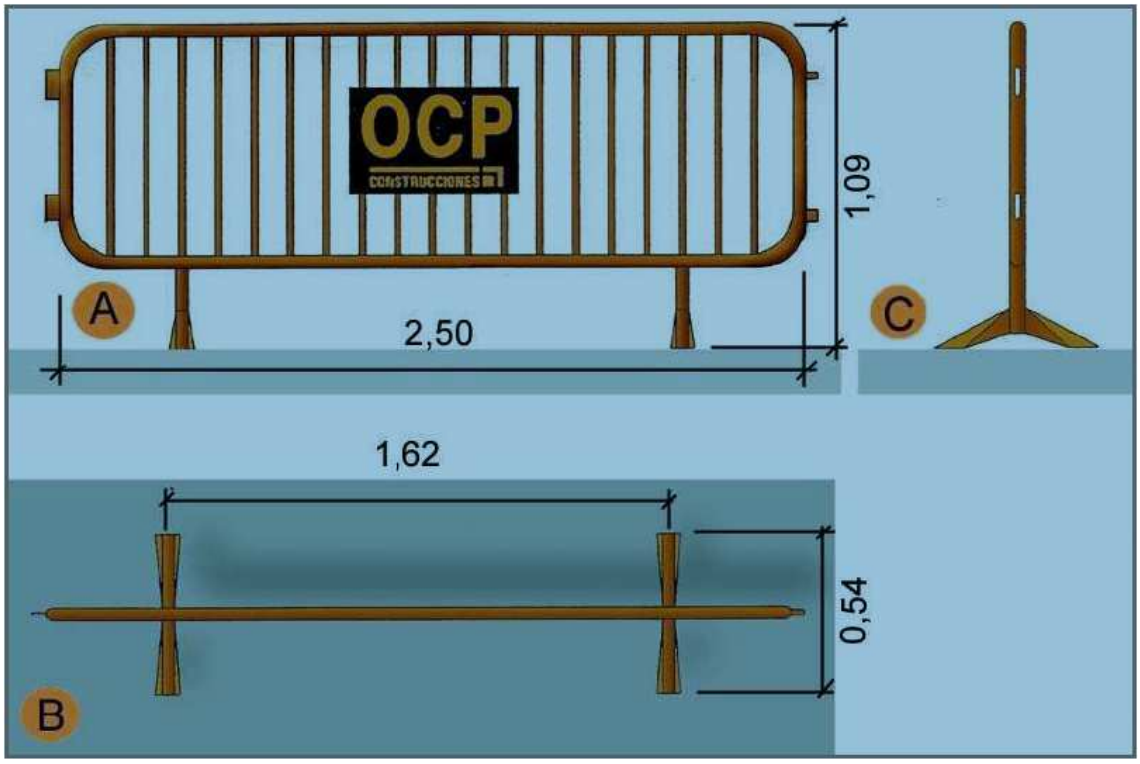


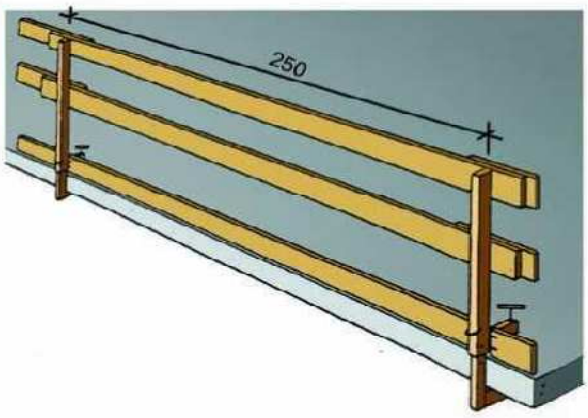
Desplazamiento de la red sobre cables portadores

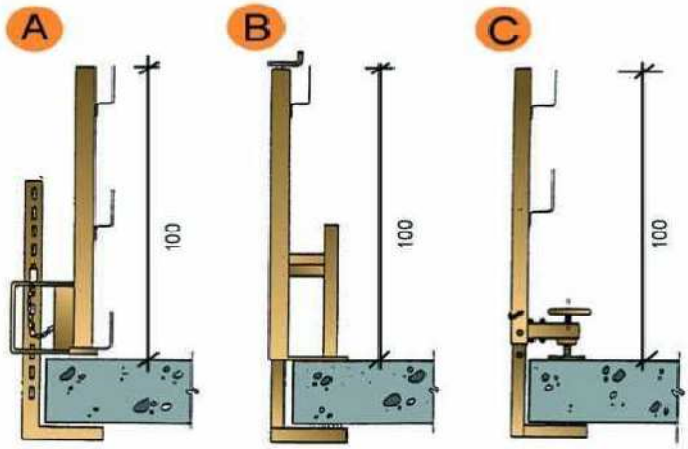
Postes de extremidad



6. BARANDILLAS

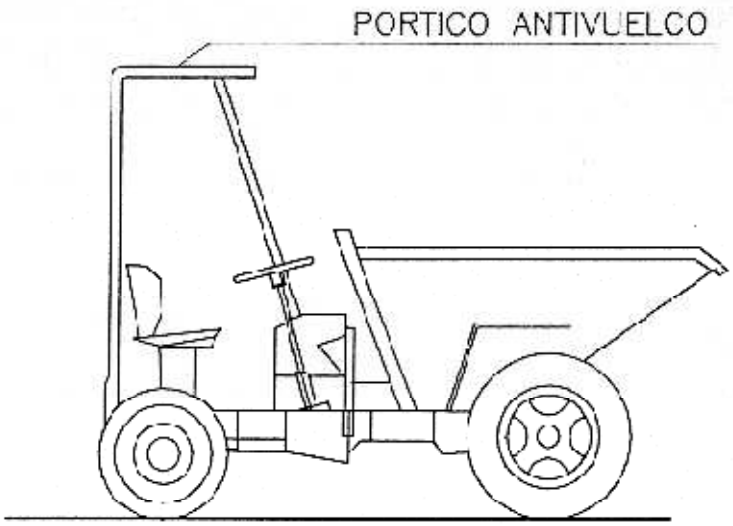




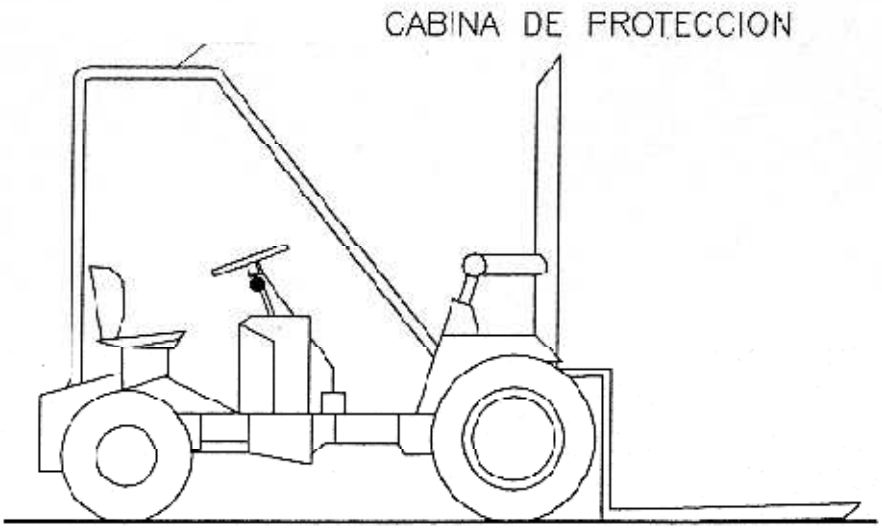


7. MAQUINARIA

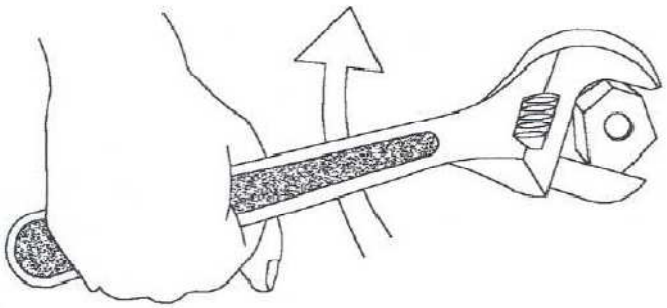
DUMPER

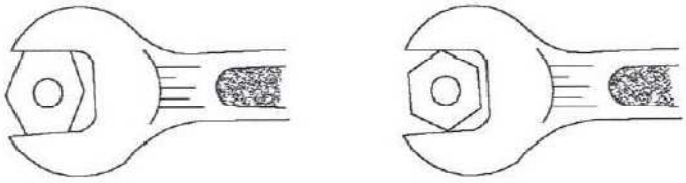


CARRETILLA PORTAPANELES

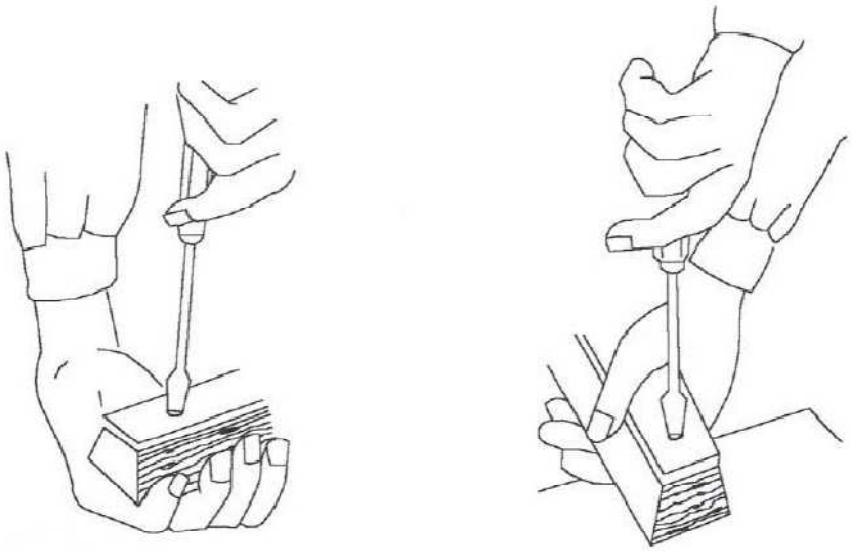


8. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS



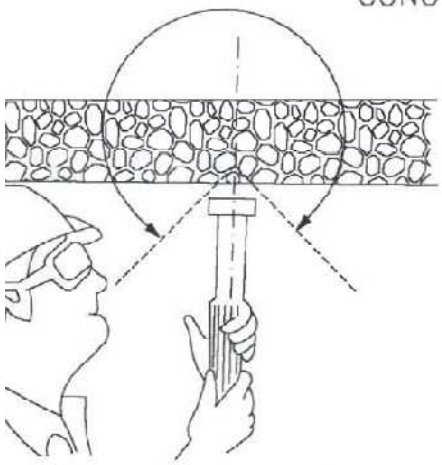


BIEN MAL

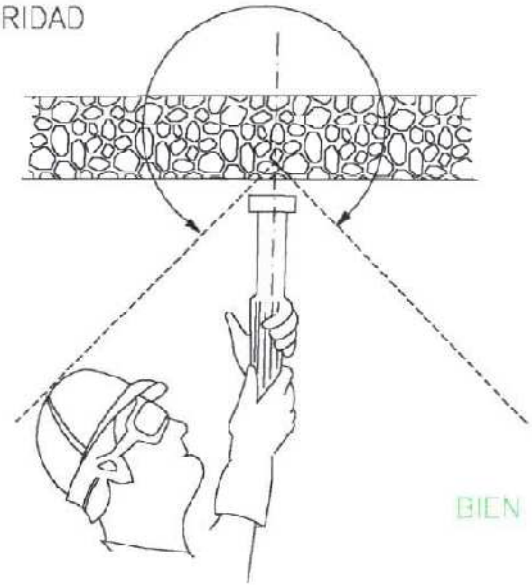


MAL BIEN

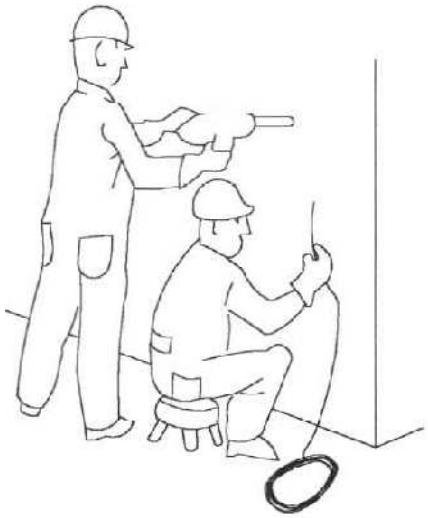
CONO DE SEGURIDAD



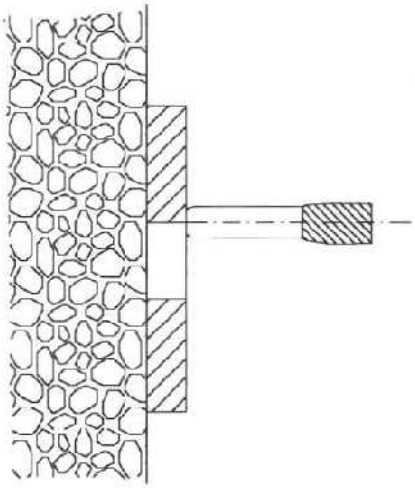
MAL



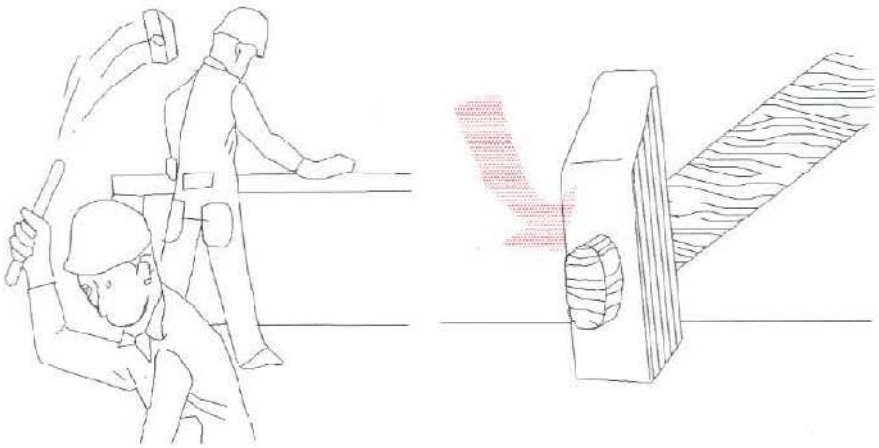
BIEN



PELIGROSO



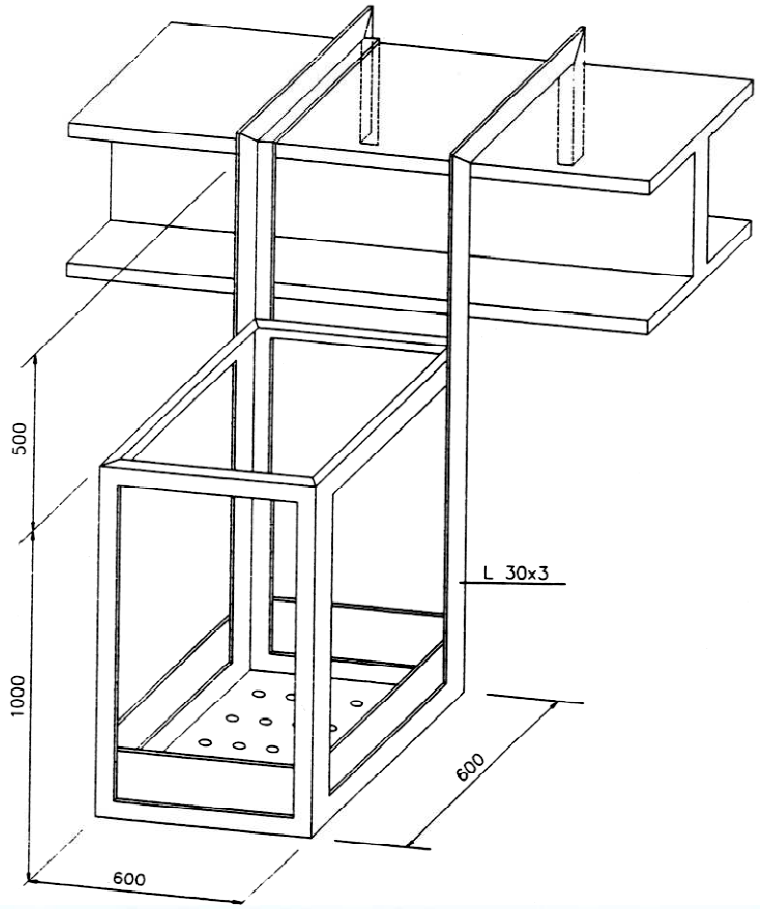
PELIGRO DE TIRO A TRAVES
DE AGUJERO

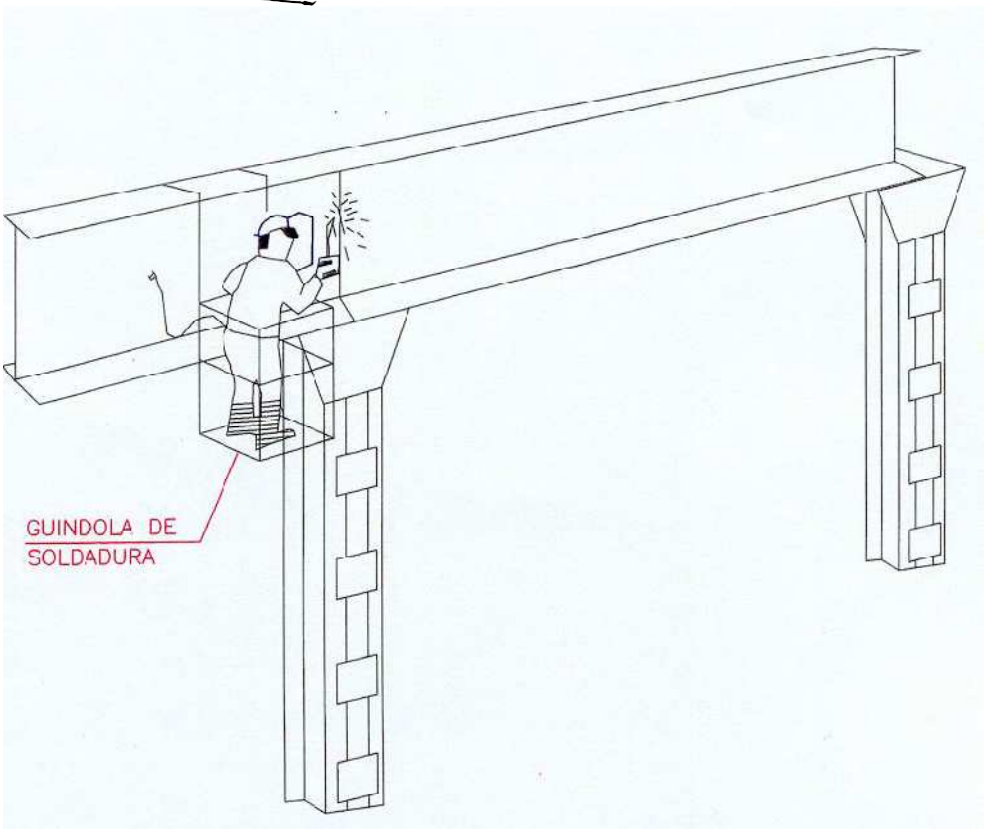


¡ ATENCION !

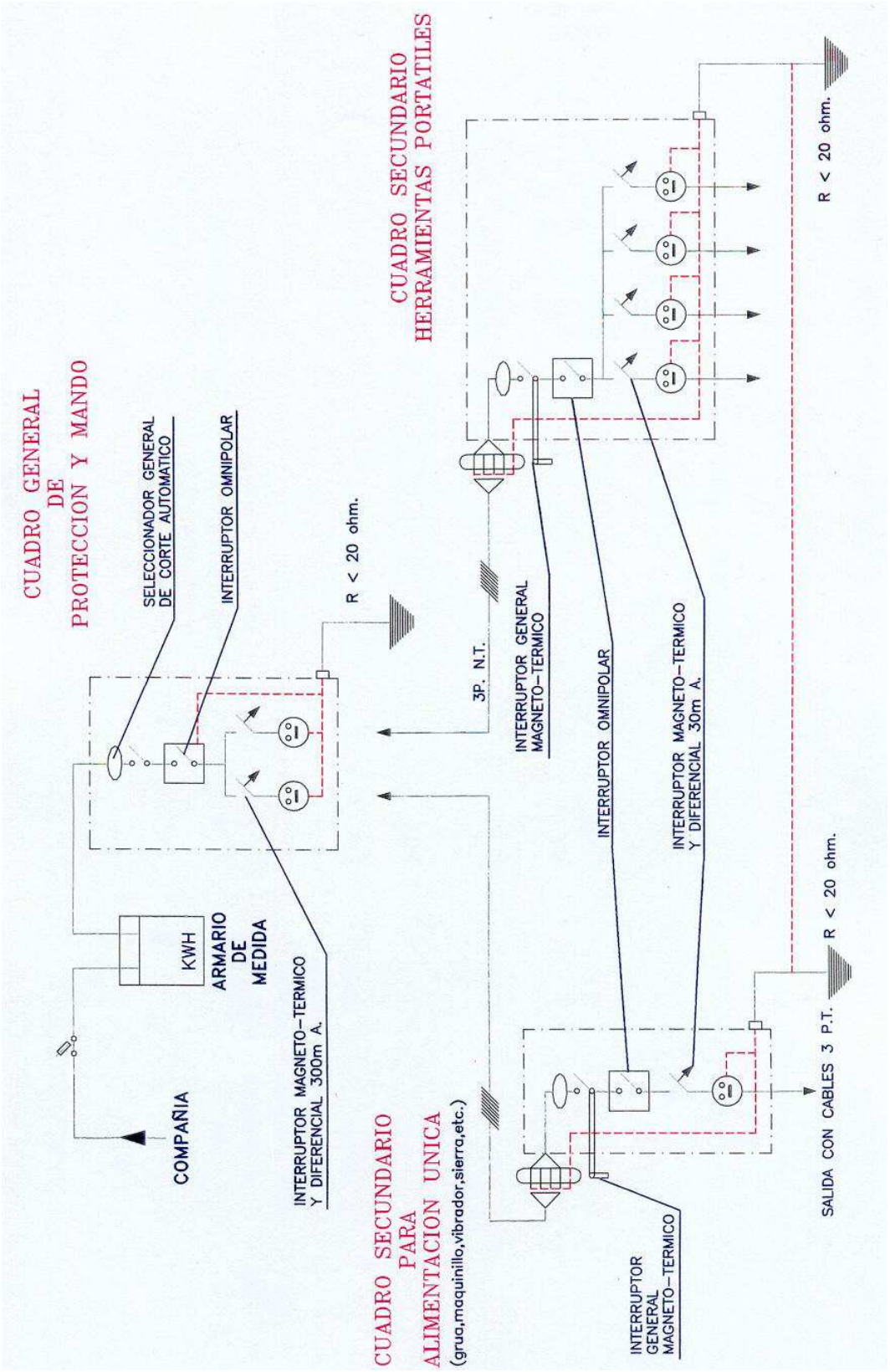
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

9. CESTAS PARA SOLDADURA



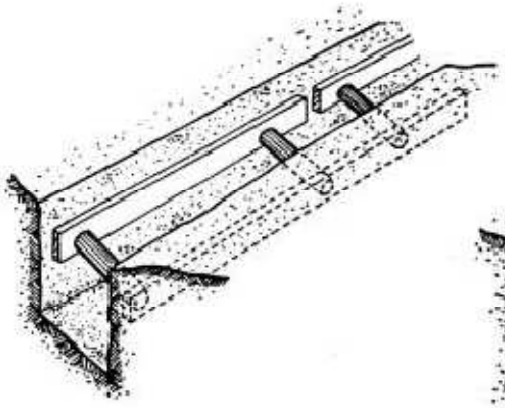


10. EJEMPLO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

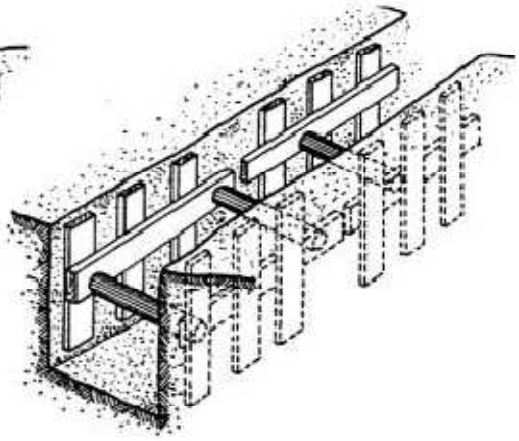


11. ZANJAS Y ENTIBACIONES

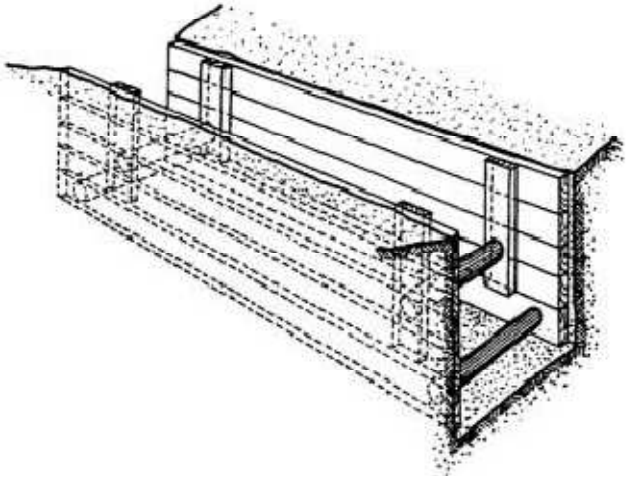
ENTIBACIÓN LIGERA

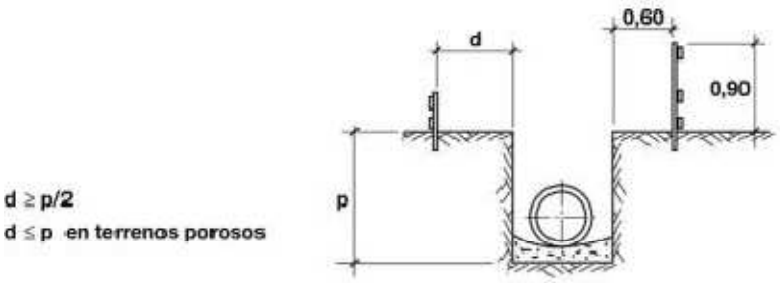


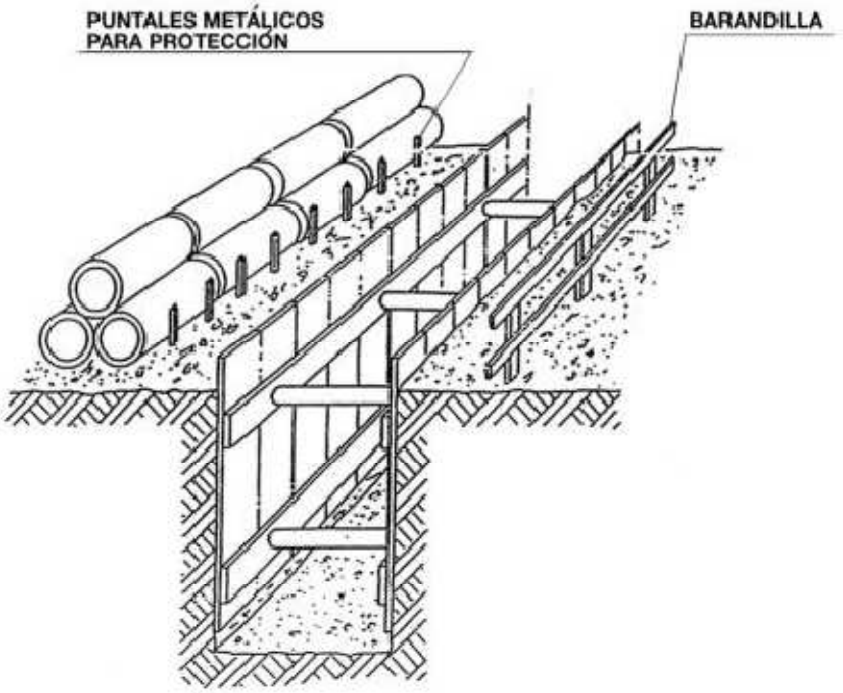
ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

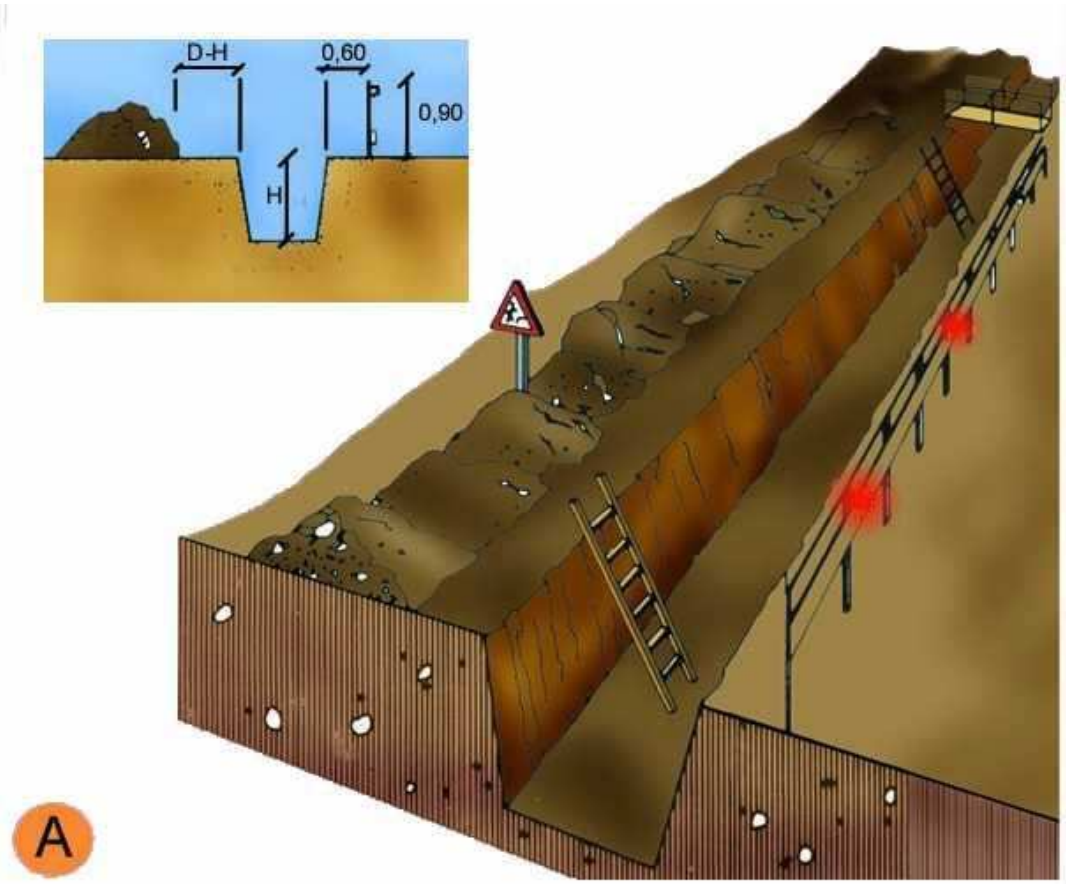


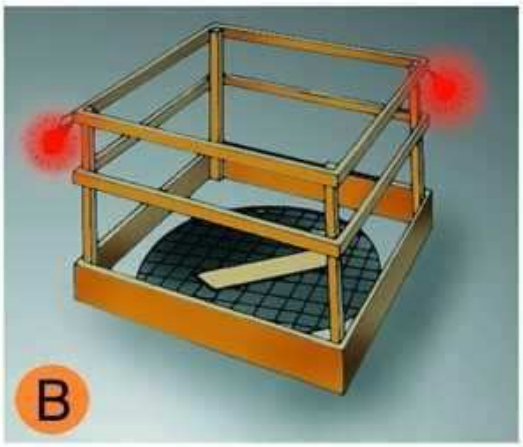
ENTIBACIÓN CUAJADA

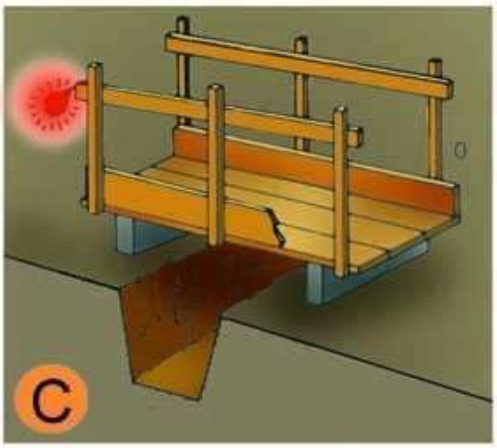



d ≥ p/2
d ≤ p en terrenos porosos
d
0,60
0,90
p


PUNTALES METÁLICOS
PARA PROTECCIÓN
BARANDILLA


D-H
0,60
0,90
H
A


B


C

12. TIPOS DE ESLINGAS

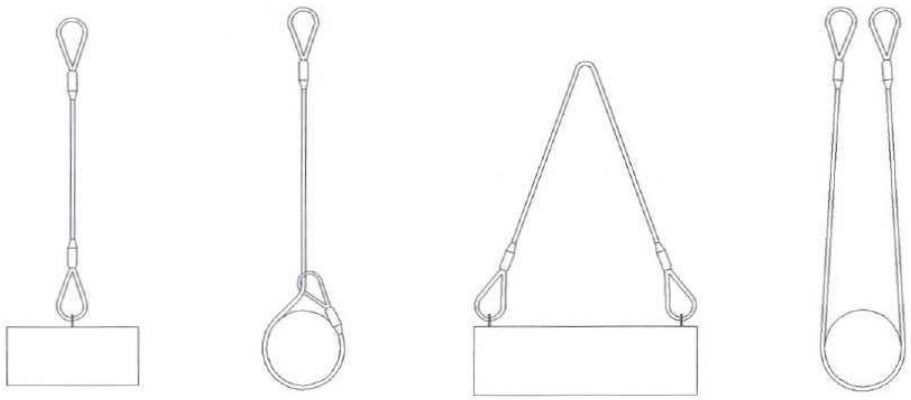
CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE	Carga de trabajo util en kg para cables con resistencia especifica de 160 kg/mm2						Carga de rotura minima del cable en kg
				30°	60°	90°	
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	8.000
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	10.100
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	13.800
18	3.000	2.250	6.000	5.790	5.200	4.240	18.000
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	21.500
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	23.800
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	28.800
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	34.300
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	40.300
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	46.700
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	50.100
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	57.200
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	64.900
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	73.000
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	81.500

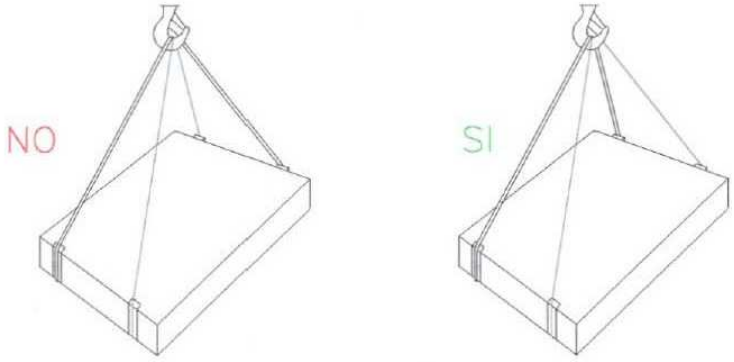
Estas cargas de trabajo sirven para cualquiera de las composiciones 6x37+1 y 6x19+1
El coeficiente de seguridad empleado es 6

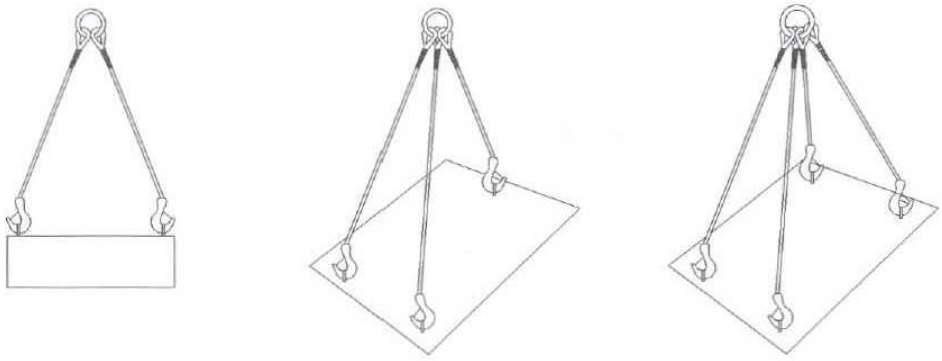
TIPOS DE ESLINGAS

Las eslingas y estrobos pueden ser utilizados en varias formas, como puede verse en la figura.



Nunca se deben cruzar las eslingas, es decir, que no se deben montar unas sobre otras, porque puede producirse la rotura de la que queda aprisionada.





3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 1

2. CONDICIONES GENERALES 3

2.1. Principios generales aplicables 3

2.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 3

2.3. Responsabilidades de los contratistas y subcontratistas 4

2.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos 4

2.5. Aceptación de los elementos de seguridad y salud 5

2.6. Instalación deficiente de los elementos de seguridad 5

2.7. Interpretación de los documentos 6

2.8. Compatibilidad y relación entre el plan de seguridad y salud y el estudio de seguridad 6

3. CONDICIONES LEGALES 6

3.1. Normativa legal de aplicación 6

3.2. Obligaciones de las partes implicadas 9

3.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje 10

3.4. Comunicación a la dirección facultativa de los responsables de seguridad y salud de la obra 10

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 10

4.1. Coordinador de seguridad y salud 10

4.2. Plan de seguridad y salud en el trabajo 11

4.3. Libro de incidencias 11

4.4. Notificación y registro de accidentes 12

4.5. Índices de accidentalidad y control estadístico 14

5. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 14

5.1. Servicios de prevención 14

5.2. Condiciones de los medios de protección 17
5.3. Antes del comienzo de las obras 18
5.4. Protecciones personales 18
5.5. Mantenimiento de los equipos de protección personal 25
5.6. Entrega de los elementos de protección personal 25
5.7. Protecciones colectivas y auxiliares 25
5.8. Mantenimiento de las protecciones colectivas y auxiliares 32
5.9. Condiciones climatológicas 33
6. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 33
6.1. Aprobación de las certificaciones 33
6.2. Precios contradictorios 33

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto de éste Estudio de Seguridad y Salud consiste en la actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos, solamente puede efectuarse mediante planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

En este Estudio de Seguridad y Salud se analizan, a priori, los riesgos y las medidas de Prevención correspondientes con el objeto de integrar la Prevención en e l mismo, estudiando tanto los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, como los riesgos de daños a terceros.

En función del número de operarios se determinarán los servicios de higiene personal, los vestuarios, etc.

Dada la importancia de la Formación del personal en los temas de Seguridad y Salud se programarán charlas didácticas sobre los riesgos existentes y forma de evitarlos.

También quedarán reflejadas en el Estudio las medidas adoptadas con relación a la Medicina preventiva y primeros auxilios a los posibles accidentados.

Se indicará asimismo la necesidad de poner en sitio muy visible las oficinas, vestuarios y almacén las direcciones y teléfonos de urgencia (Centros Asistenciales, ambulancias, bomberos, etc.)

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se contemplan las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día el Plan de Seguridad y Salud aplicable a la obra.

Este Plan de Seguridad y Salud se elevará para su aprobación, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud.

Se deberá remitir una copia de dicho Plan con la solicitud de apertura de Centro de Trabajo a la autoridad laboral competente, y debiendo permanecer otra copia en la obra durante todo el transcurso de la misma a disposición de:

- Coordinador de seguridad y salud.
- Dirección Facultativa.
- Personas que intervengan en la ejecución de la Obra.

- Organismos con responsabilidades en materia de Prevención de las empresas participantes en la Obra.
- Representantes de los trabajadores.

En la obra existirá un LIBRO DE INCIDENCIAS, que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto y con el fin del control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que ha aprobado el Estudio de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El Libro de Incidencias deberá mantenerse siempre en obra. Estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa (cuando no exista coordinador).

Tendrán acceso al Libro de Incidencias y podrán hacer anotaciones:

- El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa. Contratistas y Subcontratistas.
- Trabajadores autónomos.
- Personas u Órganos con responsabilidades en materia de Prevención en las empresas intervinientes en las obras.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de los órganos especializados de las Administraciones Públicas.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las normas legales y reglamentarias aplicables a las características técnicas de las obras de “Diseño de un nave industrial para albergar una carpintería metálica en la localidad de Huesca”.

Así mismo, se definen las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las prestaciones técnicas, máquinas útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y, las tendentes a su conservación y utilización de forma que garanticen su eficacia en materia de Seguridad y Salud.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1. Principios generales aplicables

Los principios generales de la Acción Preventiva que se recogen en el Art. 15 de la L.P.R.L., se aplicarán en la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y tareas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, los controles previos y periódicos de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, para corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o substancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice, o cerca del lugar de la obra.

2.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios generales de la acción Preventiva (Art. 15 de la L.P.R.L.), en especial a desarrollar las tareas descritas en el artículo anterior.
- Cumplir y hacer cumplir su personal lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

- Cumplir la Normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborables, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación previstas en el Art. 24 de la L.P.R.L. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

2.3. Responsabilidades de los contratistas y subcontratistas

- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud, en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de L.P.R.L., en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2 de la L.P.R.L.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la L.P.R.L., participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso de la Dirección Facultativa.
- Deberán cumplir lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

2.5. Aceptación de los elementos de seguridad y salud

Los elementos de Seguridad y Salud que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, reservándose ésta el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones de Seguridad que a su juicio sean necesarias.

2.6. Instalación deficiente de los elementos de seguridad

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera partes de la obra donde las medidas de Seguridad resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado o deficientemente instalados, el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene la Dirección Facultativa, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos de seguridad.

2.7. Interpretación de los documentos

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Estudio de Seguridad y Salud o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltos por la Dirección Facultativa, obligando dicha resolución al Contratista.

2.8. Compatibilidad y relación entre el plan de seguridad y salud y el estudio de seguridad

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud, y los documentos del futuro Plan de Seguridad y Salud, decidirá la Dirección Facultativa de la obra.

3. CONDICIONES LEGALES

3.1. Normativa legal de aplicación

Se incluye una relación de normas que constituyen el marco jurídico de la prevención en obra:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del10-11-95).
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero,B.O.E. 31-1-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 1/05/98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27/06/97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664-1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E.02-11-89).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E.16-03-71; vigente apenas el capítulo 6 del título II).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E.09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera 2.

- Ley de Industria (Ley 21-1992, de 16 de julio, 26-07-92).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y830/1994 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/cee, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- Decreto 2413/1973, al 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) 7 y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Ordenes de desarrollo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. de 21-06-01).

3.2. 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 los Artículos 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

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 con 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 dicha 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.

3.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia 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 hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las 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 un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.4. Comunicación a la dirección facultativa de los responsables de seguridad y salud de la obra

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad y Salud, es decir la Composición del Comité de Seguridad y Salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

4.1. 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 C.E.E. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de

construcción 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 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

4.2. 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.

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.

4.3. Libro de incidencias

En la oficina principal de la obra, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas. Cuando se haga una anotación en el Libro, la Dirección dispondrá de un plazo de 24 horas para remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia donde se realiza la obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/97, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad.
- Los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con el incumplimiento de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

4.4. Notificación y registro de accidentes

El formato se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de Diciembre de 1987.

El parte de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas de accidentes anteriores, que conllevan la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día (exceptuando el día en que ocurrió el accidente), previa baja médica.

Se remitirá en el plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

En los accidentes ocurridos en centros de trabajo o en el desplazamiento en jornada de trabajo (es decir, excluyendo los de ir o volver al trabajo) que se refieran a cualquiera de las siguientes situaciones:

- Que provoque el fallecimiento del trabajador.
- Que el accidente sea considerado como grave o muy grave por el facultativo que atendió al accidentado.

- Que el accidente afecte a más de cuatro trabajadores (pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la empresa).

El empresario, además de cumplimentar el Parte, comunicará este hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Deberán existir en obra partes de accidente y deficiencias que recogerán como mínimo los siguientes datos:

Parte de Accidente

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Oficio y categoría profesional del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar de la obra en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Consecuencias aparentes del accidente.
- Especificación sobre posibles fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Parte de Deficiencias

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar de la obra en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

4.5. Índices de accidentalidad y control estadístico

Los índices de accidentalidad más representativos son los siguientes:

- Índice de incidencia:

I.I. = (nº de accidentes / nº de trabajadores) * 100

- Índice de frecuencia:

I.F. = (nº de accidentes con baja / nº horas trabajadas) * 100

- Índice de gravedad:

I.G. = (nº jornadas pérdidas por accidentes con baja / nº horas trabajadas) * 100

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos, que permitan entender la evolución de los mismos con una somera inspección visual.

5. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

5.1. Servicios de prevención

- Servicio técnico de seguridad y salud

La Empresa Constructora dispondrá de asesoramiento técnico suficiente para redactar el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y el seguimiento en obra del mismo.

- Servicio médico

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa, propio o mancomunado.

- Reconocimientos

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

- Botiquín de primeros auxilios.

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, que dice:

En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.

Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

- Formación en Seguridad y Salud.

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos sobre

Seguridad e Higiene, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general).

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc., y medidas a tomas en cada caso.

Se informará a cada trabajador de los riesgos existentes en su puesto de trabajo, y de las medidas preventivas a aplicar para evitar dichos riesgos.

- Instalaciones médicas en obra

Deberán cumplir lo reglamentado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y con arreglo a esta obra, se hace específica incidencia en que los botiquines se revisarán al menos mensualmente debiéndose reponer inmediatamente lo consumido.

- Instalaciones de higiene y bienestar

Los Servicios Higiénicos de la obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 15 y 16 del R.D.1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras”.

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos serán por lo menos de 2 m² por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos y taquillas individuales con llave.

- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua fría y caliente, provisto de jabón,toallas, etc. por cada 10 empleados o fracción.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, existiendo, al menos, un inodoro por cada 15 operarios o fracción. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor o vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de: 1 por 1,2 m de superficie, por2,3 m de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.
- Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables de forma que permitan el lavado y desinfección con la frecuencia necesaria.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas, recipiente hermético para depositar los desperdicios, así mismo dispondrá de un fregadero con agua corriente para la limpieza de utensilios y calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

5.2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

5.3. Antes del comienzo de las obras

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán, adquiriendo otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, se regará ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V., la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

5.4. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará al Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre y a las Normas UNE-EN correspondientes.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Transcurrido el plazo que en cada norma se señala, queda prohibida la utilización de los modelos que no hayan obtenido de la Dirección General de Trabajo la oportuna homologación con arreglo a la correspondiente norma, de tal manera que el uso de prendas no homologadas se equipara con la ausencia de las mismas.

Por tanto es necesario cerciorarse de que los medios de protección personal que se vayan a utilizar lleven un sello inalterable o adhesivo con la inscripción "Ministerio de Trabajo – Homologación número .... – Fecha de la resolución aprobatoria".

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal será conforme a la normativa europea. En los casos en que no exista norma oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

A continuación se describen las características básicas que deben reunir las protecciones individuales:

- Protección de la cara:

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones. Podrán ser de malla metálica fina o provistas de un visor con cristal inastillable.

En los trabajos eléctricos realizados en la proximidad de zonas de tensión, el aparellaje de la pantalla deberá estar construido por material absolutamente aislante y el visor ligeramente coloreado, en previsión de cegamiento.

En los trabajos de soldadura se usará pantalla con mirillas de cristal oscuro protegido con otro cristal transparente y fácilmente recambiables ambos. Las pantallas para soldadura deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

- Protección de la vista:

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, cómodas, de diseño anatómico, de fácil limpieza y que no reduzcan en lo posible el campo visual.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, y con visor con tratamiento antiempañante.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras de tipo “panorámica” con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.

Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos y otros defectos.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios. Serán de uso individual.

- Cristales de protección

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones u otros defectos.

Los cristales protectores para soldadura u oxicorte serán oscuros y tendrán el grado de protección contra radiaciones adecuado.

Si el trabajador necesita cristales correctores, al carecer éstos de homologación, se le podrá proporcionar gafas protectoras con visores homologados basculantes para protección de los cristales correctores, y otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

- Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sea superior a 90 dBA, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que se proceda adoptar.

Podrán ser auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, tapones, etc.

La protección de los pabellones del oído se podrá combinar con la del cráneo y la de la cara.

Los elementos de protección auditivas serán siempre de uso individual.

- Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies se dotará al trabajador de calzado de seguridad, adaptada a los riesgos a prevenir:

  - En trabajos con riesgo de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de calzado de seguridad con refuerzo metálico en la puntera y en la plantilla.
  - Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno o poliuretano, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuero con la suela.
  - La protección frente al agua y a la humedad y a la humedad se efectuará con botas altas de goma.

Los trabajadores ocupados en trabajos con riesgo eléctrico utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

La protección de las extremidades inferiores se completará para los soldadores con el uso de polainas de cuero, amianto, caucho o tejido ignífugo.

- Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y manguitos.

Estos elementos podrán ser de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, amianto, piel flor o rizo anticorte, según los riesgos del trabajo a realizar.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas, que lleven marcado de forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan los requisitos exigidos.

- Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Se ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación con la necesaria frecuencia.
- Se almacenarán adecuadamente.
- Se limpiarán después de su uso, y si es preciso, se desinfectarán.

Se deberá prestar especial atención en el perfecto ajuste de aquellos usuarios que tengan barba o deformaciones notorias en la cara.

Las mascarillas con filtro se utilizarán en aquellos lugares de trabajo en que exista escasa ventilación o déficit acusado de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración

- Protección de la cabeza

Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos de seguridad deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del atalaje de adaptación a la cabeza. Podrán tener barbuquejo ajustable para su sujeción.
- Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazadas fácilmente.
- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico.
- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se considera un envejecimiento del material en el plazo de unos cuatro años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
- Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores que se hallen en contacto con la cabeza.

- Protección personal contra la electricidad

Los operarios que deban trabajar en circuitos o equipos eléctricos en tensión o en su proximidad, utilizarán pantalla facial dieléctrica, casco aislante, buzo resistente al fuego, guantes dieléctricos, calzado de seguridad aislante y herramientas dotadas de aislamiento eléctrico.

- Cinturones portaherramientas

Se utilizarán cinturones portaherramientas cuando exista posibilidad de caída de elementos a plantas inferiores por las que puedan trabajar o transitar personas.

- Protección del cuerpo

Todo trabajador que está sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de ropa de trabajo que le será facilitada por su empresa.

Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según el Convenio Colectivo Provincial.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos mínimos:

- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente a los puños.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgo de accidente, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible, de abrigo o estanco al agua.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales o mandiles para soldadores, petos, chalecos, fajas antivibratorias o cinturones lumbares para la protección contra sobreesfuerzos.

Se emplearán chalecos reflectantes de colores llamativos cuando se trabaje en vías con tráfico rodado.

5.5. Mantenimiento de los equipos de protección personal

Al iniciar la jornada, el trabajador revisará su equipo de protección personal y comprobará que el mismo se encuentra en perfecto estado. Si aprecia algún tipo de deficiencia que pueda comprometer la eficacia de las protecciones mencionadas, solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Si durante la utilización de los equipos se produce algún incidente que altere el buen estado de los mismos, el trabajador lo comunicará a su superior y solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Al finalizar la jornada, cada trabajador guardará sus prendas de protección personal convenientemente. Nunca se dejarán abandonadas en la obra.

5.6. Entrega de los elementos de protección personal

A cada trabajador se le exigirá la firma de un documento, diseñado al efecto, cuando se le entreguen los elementos de protección personal, que contendrá los siguientes campos: obra, fecha de entrega, apellidos y nombre, identificación del material.

En cumplimiento del Art. 29, apartado 2 de la L.P.R.L. el trabajador se compromete a usar correctamente los medios de protección personal y cuidar de su perfecto estado de conservación.

5.7. Protecciones colectivas y auxiliares

- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de mallazo electrosoldado.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tableros. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, y serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/m.

- Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Las de madera tendrán los largueros de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

No deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.

Para alturas mayores, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base y será obligatoria la utilización de cinturón. Las escaleras de carro estarán dotadas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Se apoyarán sobre superficies planas y sólidas.

Estarán provistas de zapatas, grapas, puntas de hierro, etc., antideslizantes en su pie y de gancho de sujeción en la parte superior.

Sobrepasarán en 1 m el punto superior de apoyo. Si se poyan en postes se emplearán abrazaderas.

Está prohibido transportar a brazo pesos superiores a 25 Kg mientas se utiliza una escalera manual.

La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán dotadas de cadena o cable para evitar su abertura y de topes en su extremo superior.

- Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

- Extintores

Habrá extintores de polvo polivalente y de nieve carbónica, debiéndose revisar cada 6 meses como máximo.

- Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes de tipo horca.

El extremo interior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo; la cuerda de seguridad será

como mínimo de 10 mm y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida, de cómo mínimo 3 mm de diámetro.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Marquesina de protección

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

- Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Señalización y balizamiento

Las señales, cintas, balizas, etc. estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir sobre riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar sobre la situación de medios de seguridad.

Los cordones de balizamiento se colocarán en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, sobre soportes adecuados. Si es necesario será reflectante.

La señalización normalizada de tráfico se colocará en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

- Medios auxiliares de Topografía:

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

- Riegos

Las pistas se regarán adecuadamente para evitar el levantamiento del polvo.

- Iluminación provisional de obra

Se instalará una guirnalda de puntos de luz situados cada 5 m en las zonas de paso y circulación interior de la obra, alimentada por transformador de seguridad de24 V.

- Redes subterráneas y de tierra

En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas, se suspenderá el trabajo al probar las líneas en caso de tormenta, aunque los operarios utilicen piezas de protección y herramientas aislantes de la electricidad.

En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.

- Barandillas

Son obligatorias siempre que exista la posibilidad de caída de altura superior a2 m, y en los lados abiertos de escaleras fijas.

Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Sierras circulares para madera

Estarán dotadas de cuchillo divisor cuya distancia al disco será de 3 mm como máximo y espesor igual al grueso del corte de la sierra, o ligeramente inferior.

Tendrán protector de disco que estará sujeto a la parte superior del cuchillo divisor.

Estarán dotadas de un interruptor de puesta en marcha de tal manera que no sea fácil su puesta en marcha accidental.

Estarán dotadas de carcasa de protección de los elementos móviles.

Estarán dotadas de toma de tierra directa o a través del conductor de protección, incluido en la manguera de alimentación de energía eléctrica.

El operario llevará pantalla protectora.

- Sierras circulares para material cerámico

Llevarán carcasa protectora de disco y de las partes móviles.

El operario utilizará gafas de seguridad y mascarilla con filtro. Dispondrá de un sistema de pulverización con agua que elimine o reduzca el polvo producido.

El interruptor de corriente estará situado de tal manera que el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

No se utilizarán para cortar otro tipo de materiales.

- Ganchos

No se deberá sobrepasar la carga máxima de utilización y deberán estar provistos de pestillo de seguridad.

- Cables

Los cables deberán carecer de defectos apreciables (alambres rotos, desgastados, oxidaciones, deformaciones, etc.). Por esto deberán revisarse con frecuencia.

Respecto al mantenimiento de los mismos se tendrá presente lo siguiente:

  - Si el cable viene en rollos, se hará rodar el mismo para sacar el cable.
  - Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
  - La forma más práctica de cortar un cable es por medio de soplete. También puede utilizarse una cizalla.
  - El engrasado protege al cable de la corrosión y reduce el desgaste.
  - Se almacenará en lugares secos y bien ventilados.

- Eslingas

Si se utilizan eslingas con gazas cerradas con perrillos, se deberá seguir lo indicado en la tabla siguiente para saber el número de perrillos y la distancia entre ellos:

DIÁMETRO DEL CABLE	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm.	3	6 diámetros
12 mm. a 20 mm.	4	6 diámetros
20 mm. a 25 mm.	5	6 diámetros
25 mm. a 35 mm.	6	6 diámetros

Tabla 1 Obtención de perrillos según diámetro de cable

Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados, ya que si se aumenta el ángulo formado por los ramales, disminuye la carga máxima que puede soportar.

Utilizar preferentemente cables muy flexibles para las eslingas.

Se evitarán los cruces de eslingas: la mejor forma es reunir los distintos ramales en un anillo central.

En función de la aplicación se elegirán los terminales adecuados (anillas, grilletes, ganchos, etc.)

No dejar las eslingas a la intemperie para asegurar su conservación.

5.8. Mantenimiento de las protecciones colectivas y auxiliares

Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes de iniciar la jornada, corrigiéndose todas las deficiencias observadas.

Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente.

Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

5.9. Condiciones climatológicas

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar, no estando bajo cubierto, se tendrá en cuenta lo siguiente: En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/h.

- Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.
- Se suspenderá cualquier trabajo que haya de realizarse en altura.

En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.

En presencia de lluvia o nieve se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc.).

6. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

6.1. 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 presentados a la Propiedad para su abono.

6.2. Precios contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

En Huesca, Junio de 2015

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Carlos Cuello Escario

4. PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD						
	SUBCAPÍTULO ES01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.						
D41EG001	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**						
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.						
							10,00
D41EG010	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**						
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.						
							10,00
D41EA001	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**						
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						
							10,00
D41EC500	**Ud CINTURON ANTILUMBAGO**						
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.						
							10,00
D41EA220	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**						
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.						
							10,00
D41EA230	**Ud GAFAS ANTIPOLVO.**						
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						
							10,00
D41EC001	**Ud MONO DE TRABAJO.**						
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.						
							10,00
D41EC010	**Ud IMPERMEABLE.**						
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						
							10,00
D41EC520	**Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**						
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						
							10,00
D41EA601	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**						
	Ud. Protectores auditivos, homologados.						
							10,00
D41EE010	**Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%**						
	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.						
							10,00
D41EE030	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**						
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						
							10,00
D41EG030	**Ud PAR BOTAS AISLANTES.**						
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D41EC455	**Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS**						
	Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.						
							3,00
D41EC480	**Ud APARATO FRENO.**						
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.						
							3,00
D41EC495	**Ud ENRROLLADOR ANTICAIDAS 10 M.**						
	Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.						
							2,00
D41EE020	**Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**						
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						
							4,00
D41EE040	**Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.**						
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.						
							4,00
D41EC040	**Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**						
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.						
							4,00
D41EG401	**Ud PAR POLAINAS SOLDADOR**						
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						
							4,00
	SUBCAPÍTULO ES02 PROTECCIONES COLECTIVAS.						
D41CC210	**Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.**						
	Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.						
							80,00
D41CA040	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**						
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
							8,00
D41CA010	**Ud SEÑAL STOP I/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)						
							5,00
D41CC230	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**						
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						
							900,00
D41CE001	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**						
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D34AA006	**Ud EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B**						
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.						
							3,00
D34AA310	**Ud EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B**						
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						
							3,00
D41GC201	**Ml BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.**						
	Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.						
							25,00
D41GC401	**Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI**						
	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.						
							25,00
D41GG001	**Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**						
	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						
							25,00
	SUBCAPÍTULO ES03 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PREVENCIÓN.						
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**						
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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. 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.						
							2,00
D41AA410	**Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO**						
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						
							4,00
D41IA210	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**						
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						
							8,00
D41AG801	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.**						
	Ud. Botiquín de obra instalado.						
							3,00
D41AG810	**Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**						
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.						
							3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO ES04 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN						
D41IA020	**H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**						
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
						20,00	
D41IA040	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**						
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.						
						10,00	

2. PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO ES01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.			
D41EG001	**Ud**	**PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**	**11,00**
		Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		ONCE EUROS	
D41EG010	**Ud**	**PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**	**23,00**
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		VEINTITRES EUROS	
D41EA001	**Ud**	**CASCO DE SEGURIDAD.**	**3,00**
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		TRES EUROS	
D41EC500	**Ud**	**CINTURON ANTILUMBAGO**	**8,50**
		Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	
		OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41EA220	**Ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS.**	**11,00**
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		ONCE EUROS	
D41EA230	**Ud**	**GAFAS ANTIPOLVO.**	**2,00**
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		DOS EUROS	
D41EC001	**Ud**	**MONO DE TRABAJO.**	**16,00**
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		DIECISEIS EUROS	
D41EC010	**Ud**	**IMPERMEABLE.**	**9,00**
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		NUEVE EUROS	
D41EC520	**Ud**	**CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**	**21,00**
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		VEINTIUN EUROS	
D41EA601	**Ud**	**PROTECTORES AUDITIVOS.**	**8,00**
		Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		OCHO EUROS	
D41EE010	**Ud**	**PAR GUANTES NEOPRENO 100%**	**2,00**
		Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	
		DOS EUROS	
D41EE030	**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**	**27,00**
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		VEINTISIETE EUROS	
D41EG030	**Ud**	**PAR BOTAS AISLANTES.**	**24,94**
		Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EC455	**Ud**	**ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS**	**234,40**
		Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D41EC480	**Ud**	**APARATO FRENO.**	**60,58**
		Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	
		SESENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41EC495	**Ud**	**ENRROLLADOR ANTICAIDAS 10 M.**	**641,28**
		Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.	
		SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	7,51
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EE040	Ud	PAR MANGUITOS SOLDADOR H.	10,22
		Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	
		DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
D41EC040	Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE	45,08
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D41EG401	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	9,92
		Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO ES02 PROTECCIONES COLECTIVAS.

D41CC210	Ml	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.	6,66
		Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.	
		SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	16,21
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		DIECISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.	31,25
		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)	
		TREINTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D41CC230	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	1,22
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	10,40
		Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D34AA006	Ud	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B	49,50
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D34AA310	Ud	EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B	146,32
		Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41GC201	Ml	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.	5,58
		Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41GC401	Ml	VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI	17,36
		Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	
		DIECISIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41GG001	MI	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT	3,93
		Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO ES03 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PREVENCIÓN.

D41AA320	Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	114,33
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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. 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.	
		CIENTO CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AA410	Ud	A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO	175,10
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.	154,50
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA.	20,00
		Ud. Botiquín de obra instalado.	
		VEINTE EUROS	
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	39,00
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS	

SUBCAPÍTULO ES04 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN

D41IA020	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	11,33
		H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	42,00
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		CUARENTA Y DOS EUROS	

3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO ES01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.						
D41EG001		**Ud**	**PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**			
			Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000	Ud	Par de botas de agua.	11,00	11,00	
			TOTAL PARTIDA			**11,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS						
D41EG010		**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.	23,00	23,00	
			TOTAL PARTIDA			**23,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS						
D41EA001		**Ud**	**CASCO DE SEGURIDAD.**			
			Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000	Ud	Casco de seguridad homologado	3,00	3,00	
			TOTAL PARTIDA			**3,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS						
D41EC500		**Ud**	**CINTURON ANTILUMBAGO**			
			Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.			
U42EC500	1,000	Ud	Cinturón antivibratorio.	8,50	8,50	
			TOTAL PARTIDA			**8,50**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
D41EA220		**Ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS.**			
			Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000	Ud	Gafas contra impactos.	11,00	11,00	
			TOTAL PARTIDA			**11,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS						
D41EA230		**Ud**	**GAFAS ANTIPOLVO.**			
			Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000	Ud	Gafas antipolvo.	2,00	2,00	
			TOTAL PARTIDA			**2,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS						
D41EC001		**Ud**	**MONO DE TRABAJO.**			
			Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000	Ud	Mono de trabajo.	16,00	16,00	
			TOTAL PARTIDA			**16,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS						
D41EC010		**Ud**	**IMPERMEABLE.**			
			Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000	Ud	Impermeable.	9,00	9,00	
			TOTAL PARTIDA			**9,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS						
D41EC520		**Ud**	**CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**			
			Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000	Ud	Cinturón porta herramientas.	21,00	21,00	
			TOTAL PARTIDA			**21,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EA601		**Ud**	**PROTECTORES AUDITIVOS.**			
			Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000	Ud	Protectores auditivos.	8,00	8,00	
			TOTAL PARTIDA			**8,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

D41EE010		**Ud**	**PAR GUANTES NEOPRENO 100%**			
			Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.			
U42EE010	1,000	Ud	Par Guantes neopreno 100%	2,00	2,00	
			TOTAL PARTIDA			**2,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

D41EE030		**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**			
			Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
U42EE030	1,000	Ud	P.de guantes aislante electri	27,00	27,00	
			TOTAL PARTIDA			**27,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS

D41EG030		**Ud**	**PAR BOTAS AISLANTES.**			
			Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
U42EG030	1,000	Ud	Par de botas aislantes elect.	24,94	24,94	
			TOTAL PARTIDA			**24,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41EC455		**Ud**	**ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS**			
			Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.			
U42EC455	1,000	Ud	Anticaidas desliz.cuerda 14 m.	234,40	234,40	
			TOTAL PARTIDA			**234,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D41EC480		**Ud**	**APARATO FRENO.**			
			Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.			
U42EC480	1,000	Ud	Aparato freno paracaidas(arnés)	60,58	60,58	
			TOTAL PARTIDA			**60,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41EC495		**Ud**	**ENRROLLADOR ANTICAIDAS 10 M.**			
			Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.			
U42EC495	1,000	Ud	Enrrollador anticaidas 10 m	641,28	641,28	
			TOTAL PARTIDA			**641,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

D41EE020		**Ud**	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**			
			Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
U42EE020	1,000	Ud	Par de guantes para soldador.	7,51	7,51	
			TOTAL PARTIDA			**7,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EE040		**Ud**	**PAR MANGUITOS SOLDADOR H.**			
			Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.			
U42EE040	1,000	Ud	Par de manguitos soldador	10,22	10,22	
			TOTAL PARTIDA			**10,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EC040		**Ud**	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**			
			Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
U42EC040	1,000	Ud	Chaqueta serraje para soldador	45,08	45,08	
			TOTAL PARTIDA			**45,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D41EG401		**Ud**	**PAR POLAINAS SOLDADOR**			
			Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
U42EG401	1,000	Ud	Par de polainas para soldador	9,92	9,92	
			TOTAL PARTIDA			**9,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO ES02 PROTECCIONES COLECTIVAS.

D41CC210		**Ml**	**VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.**			
			Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100	H.	Peón ordinario	10,58	1,06	
U42CC210	1,000	Ml	Cordón de señalización.	0,45	0,45	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	15,00	4,95	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	6,50	0,20	
			TOTAL PARTIDA			**6,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41CA040		**Ud**	**CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**			
			Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
U01AA011	0,300	H.	Peón ordinario	10,58	3,17	
U42CA005	1,000	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,00	4,00	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	15,00	4,95	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGON H-200/40 elab. obra	60,29	3,62	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	15,70	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**16,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

D41CA010		**Ud**	**SEÑAL STOP I/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)			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**31,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D41CC230		**Ml**	**CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**			
			Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100	H.	Peón ordinario	10,58	1,06	
U42CC230	1,000	Ml	Cinta de balizamiento reflec.	0,12	0,12	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,20	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**1,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D41CE001		**Ud**	**BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**			
			Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
U01AA011	0,050	H.	Peón ordinario	10,58	0,53	
U42CE001	0,330	Ud	Célula fotoeléctrica.	29,00	9,57	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	10,10	0,30	
			TOTAL PARTIDA			**10,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D34AA006		**Ud**	**EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B**			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
U01AA011	0,100	H.	Peón ordinario	10,58	1,06	
U35AA006	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	47,00	47,00	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	48,10	1,44	
				TOTAL PARTIDA		**49,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D34AA310		**Ud**	**EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B**			
			Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.			
U01AA011	0,100	H.	Peón ordinario	10,58	1,06	
U35AA310	1,000	Ud	Extint.nieve carbónica 5 Kg.	141,00	141,00	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	142,10	4,26	
				TOTAL PARTIDA		**146,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D41GC201		**Ml**	**BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.**			
			Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.			
U01AA008	0,100	Hr	Oficial segunda	12,38	1,24	
U01AA011	0,100	H.	Peón ordinario	10,58	1,06	
U42GC220	0,020	Ud	Soporte tipo sargento.	13,00	0,26	
U42GC205	1,000	Ml	Tablón madera 0.40x0,12 m-3 mt	2,86	2,86	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,40	0,16	
				TOTAL PARTIDA		**5,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41GC401		**Ml**	**VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI**			
			Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
U01AA009	0,300	H	Ayudante	11,60	3,48	
U01AA011	0,300	H.	Peón ordinario	10,58	3,17	
U42CC040	0,200	Ml	Valla contención peatones	51,00	10,20	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	16,90	0,51	
				TOTAL PARTIDA		**17,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41GG001		**Ml**	**CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**			
			Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
U01AA007	0,100	H	Oficial primera	12,60	1,26	
U01AA011	0,100	H.	Peón ordinario	10,58	1,06	
U42GC030	1,200	Ml	Cable de seguridad.	1,08	1,30	
U42GC020	0,250	Ud	Puntos anclaj.para cable seg.	0,78	0,20	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,80	0,11	
				TOTAL PARTIDA		**3,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO ES03 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PREVENCIÓN.						
D41AA320		**Ud**	**ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**			
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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. 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.			
U42AA810	1,000	Ud	Alquiler caseta p.vestuarios	111,00	111,00	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	111,00	3,33	
			TOTAL PARTIDA			**114,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D41AA410		**Ud**	**A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO**			
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
U42AA410	1,000	Ud	A.a/inod,ducha,lavab 3g,termo	170,00	170,00	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	170,00	5,10	
			TOTAL PARTIDA			**175,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D41IA210		**Ud**	**LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**			
			Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
U42IA301	1,000	Ud	Limpieza y desinfección caseta	150,00	150,00	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	150,00	4,50	
			TOTAL PARTIDA			**154,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D41AG801		**Ud**	**BOTIQUIN DE OBRA.**			
			Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000	Ud	Botiquín de obra.	20,00	20,00	
			TOTAL PARTIDA			**20,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS

D41AG810		**Ud**	**REPOSICION DE BOTIQUIN.**			
			Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
U42AG810	1,000	Ud	Reposición de botiquín.	39,00	39,00	
			TOTAL PARTIDA			**39,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO ES04 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN						
D41IA020		**H.**	**FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**			
			H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
U42IA020	1,000	H.	Formacion segurid.e higiene	11,00	11,00	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,00	0,33	
			TOTAL PARTIDA			**11,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D41IA040		**Ud**	**RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**			
			Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	1,000	Ud	Reconocimiento médico obligat	42,00	42,00	
			TOTAL PARTIDA			**42,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO ES01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.								
D41EG001	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**								
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.								
							10,00	11,00	110,00
D41EG010	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**								
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
							10,00	23,00	230,00
D41EA001	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**								
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
							10,00	3,00	30,00
D41EC500	**Ud CINTURON ANTILUMBAGO**								
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.								
							10,00	8,50	85,00
D41EA220	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**								
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.								
							10,00	11,00	110,00
D41EA230	**Ud GAFAS ANTIPOLVO.**								
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
							10,00	2,00	20,00
D41EC001	**Ud MONO DE TRABAJO.**								
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
							10,00	16,00	160,00
D41EC010	**Ud IMPERMEABLE.**								
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.								
							10,00	9,00	90,00
D41EC520	**Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**								
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.								
							10,00	21,00	210,00
D41EA601	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**								
	Ud. Protectores auditivos, homologados.								
							10,00	8,00	80,00
D41EE010	**Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%**								
	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.								
							10,00	2,00	20,00
D41EE030	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**								
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.								
							10,00	27,00	270,00
D41EG030	**Ud PAR BOTAS AISLANTES.**								
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.								
							10,00	24,94	249,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EC455	**Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS**								
	Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.								
							3,00	234,40	703,20
D41EC480	**Ud APARATO FRENO.**								
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.								
							3,00	60,58	181,74
D41EC495	**Ud ENRROLLADOR ANTICAIDAS 10 M.**								
	Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.								
							2,00	641,28	1.282,56
D41EE020	**Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**								
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
							4,00	7,51	30,04
D41EE040	**Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.**								
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.								
							4,00	10,22	40,88
D41EC040	**Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.								
							4,00	45,08	180,32
D41EG401	**Ud PAR POLAINAS SOLDADOR**								
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.								
							4,00	9,92	39,68
	TOTAL SUBCAPÍTULO ES01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..								**4.122,82**
	SUBCAPÍTULO ES02 PROTECCIONES COLECTIVAS.								
D41CC210	**Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.**								
	Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.								
							80,00	6,66	532,80
D41CA040	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**								
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
							8,00	16,21	129,68
D41CA010	**Ud SEÑAL STOP I/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)								
							5,00	31,25	156,25
D41CC230	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**								
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
							900,00	1,22	1.098,00
D41CE001	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**								
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)								
							3,00	10,40	31,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D34AA006	**Ud EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B**								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.								
							3,00	49,50	148,50
D34AA310	**Ud EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B**								
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.								
							3,00	146,32	438,96
D41GC201	**Ml BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.**								
	Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.								
							25,00	5,58	139,50
D41GC401	**Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI**								
	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.								
							25,00	17,36	434,00
D41GG001	**Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**								
	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.								
							25,00	3,93	98,25
	TOTAL SUBCAPÍTULO ES02 PROTECCIONES COLECTIVAS.								**3.207,14**
	SUBCAPÍTULO ES03 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PREVENCIÓN.								
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**								
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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. 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.								
							2,00	114,33	228,66
D41AA410	**Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO**								
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.								
							4,00	175,10	700,40
D41IA210	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**								
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.								
							8,00	154,50	1.236,00
D41AG801	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.**								
	Ud. Botiquín de obra instalado.								
							3,00	20,00	60,00
D41AG810	**Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**								
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,00	39,00	117,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO ES03 INSTALACIONES								**2.342,06**
	SUBCAPÍTULO ES04 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN								
D41IA020	**H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**								
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
							20,00	11,33	226,60
D41IA040	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**								
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.								
							10,00	42,00	420,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO ES04 MEDICINA PREVENTIVA Y								**646,60**
	TOTAL CAPÍTULO CAP15 SEGURIDAD Y SALUD								**10.318,62**
	TOTAL								**10.318,62**

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP15	SEGURIDAD Y SALUD	10.318,62	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**10.318,62**	
	13,00 % Gastos generales..... 1.341,42		
	6,00 % Beneficio industrial 619,12		
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.960,54	
	21,00 % I.V.A.	2.578,62	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**14.857,78**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**14.857,78**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CATORCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Huesca, a 22 de junio de 2015.

El promotor **La dirección facultativa**