



universidad
de león



Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de una nave industrial para el almacenamiento de
puertas

Autor: Zakaria Zahraoui
Tutor: José Vallepuga Espinosa

(Julio, 2023)

UNIVERSIDAD DE LEÓN
Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y
Aeroespacial

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
Trabajo de Fin de Grado

ALUMNO: Zakaria Zahraoui

TUTOR: José Vallepuga Espinosa

TÍTULO: Proyecto de una nave industrial para el almacenamiento de puertas

CONVOCATORIA: Julio, 2023

RESUMEN: El presente Proyecto se redacta con el fin de definir el cálculo y dimensionado de una nave industrial destinada al almacenamiento de puertas de garajes en el polígono industrial de Onzonilla, provincia de León. Según las normas urbanísticas “PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE LEÓN, ONZONILLA Y SANTOVENIA DE LA VALDONCINA”, la cual su aprobación definitiva fue el 27 de Julio de 2016, la parcela se clasifica como industrial de grado 2. Tendrá una superficie en planta de 600 m², una altura máxima a cornisa de 7 metros y una altura máxima a cumbre de 9,5 metros y contará con una planta. Las obras de construcción así como todas las instalaciones descritas cumplirán con la normativa y los reglamentos correspondientes. La duración de la ejecución del proyecto será de 12 meses. Por último se han realizado las mediciones en diferentes partidas y un presupuesto de ejecución por contrata del proyecto.

Palabras clave: nave, estructura, cimentación, mediciones, presupuesto, normativa.

Firma del alumno:

VºBº Tutor/es:



universidad
de león

ÍNDICE GENERAL



ÍNDICE GENERAL

1. ÍNDICE MEMORIA	1
2. ÍNDICE ANEJO A: CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	2
3. ÍNDICE ANEJO B: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.....	3
4. ÍNDICE ANEJO C: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	4
5. ÍNDICE ANEJO D: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
6. ÍNDICE PLANOS.....	6
7. ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES.....	7
8. ÍNDICE MEDICIONES.....	8
9. ÍNDICE PRESUPUESTO	9



ÍNDICE MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1. Objeto del proyecto.....	1
1.2. Alcance.....	1
1.3. Antecedentes.....	1
1.4. Ubicación.....	1
1.5. Gestión de almacén (gestocks).....	2
1.6. Normas y referencias.....	3
1.6.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	3
1.7. Programas de cálculo.....	4
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	4
2.1. Estudio geotécnico.....	4
2.2. Cubierta.....	4
2.3. Tipo de estructura.....	4
2.4. Cimentación.....	5
2.5. Placas de anclaje.....	6
2.6. Red de saneamiento.....	6
2.6.1. Evacuación de aguas fecales.....	7
2.6.2. Evacuación de aguas pluviales.....	7
2.7. Instalación de fontanería.....	7
2.8. Instalación eléctrica y de alumbrado.....	8
2.9. Instalación contra incendio.....	8
2.10. Resumen del presupuesto.....	8



ÍNDICE ANEJO A: CÁLCULO ESTRUCTURAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CÁLCULO DE LAS CORREAS	5
3. CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS	11
4. UNIONES.....	14
5. NORMATIVA APLICADA	14
5.1. Tipo de perfil seleccionado	14
6. COMPROBACIONES FLECHA LÍMITE Y ELU	15
7. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN	67
7.1. Cálculo de las placas de anclaje	67
7.2. Cálculo de zapatas y vigas de atado	74



ÍNDICE ANEJO B: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

1.	CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	1
1.1.	Evacuación de aguas fecales.....	1
1.2.	Evacuación de aguas pluviales.....	5
2.	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	6
2.1.	Bases de cálculo.....	7
2.2.	Resultados de cálculo.....	10
3.	CÁLCULO DE LUMINARIAS.....	11
3.1.	Normativa.....	11
3.2.	Descripción.....	11
4.	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	12
4.1.	Normativa.....	13
4.2.	Potencia total prevista para la instalación.....	14
4.3.	Bases de cálculo.....	15
4.4.	distribución de fases.....	18
4.5.	Derivación individual.....	18
4.6.	Instalaciones interiores.....	19
4.7.	Resultados de cálculo.....	19



ÍNDICE ANEJO C: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

1. NORMATIVA	1
2. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	1
2.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	1
2.2. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.....	4
2.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales	6



ÍNDICE ANEJO D: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	1
1.1.	Seguridad Estructural.....	1
1.2.	Espacios de trabajo y zonas peligrosas	2
1.3.	Suelos, aberturas, desniveles y barandillas	3
1.4.	Tabiques y ventanas	3
1.5.	Vías de circulación	4
1.6.	Puertas y Portones.....	4
1.7.	Vías y salidas de evacuación	5
1.8.	Protección contra incendios	6
1.9.	Instalación eléctrica	7
2.	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	7
3.	CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO	8
4.	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO	10
4.1.	Agua potable.....	10
4.2.	Vestuarios, duchas, lavabos y retretes	10
4.3.	Material de primeros auxilios	12



ÍNDICE PLANOS

1. SITUACIÓN.....	1
2. EMPLAZAMIENTO.....	2
3. REPLANTEO.....	3
4. ALZADOS Y CUBIERTA.....	4
5. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	5
6. CIMENTACIÓN	6
7. ESTRUCTURA METÁLICA.....	7
8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS	8
9. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	9
10. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	10
11. ESQUEMA UNIFILAR	11
12. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	12
13. SEGURIDAD Y SALUD	13



ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.	PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS.....	1
1.1.	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	1
1.2.	DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	2
1.3.	DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS.	3
1.4.	DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	4
1.5.	AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/99 (L.O.E.)	5
1.6.	AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/97	5
1.7.	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	5
1.8.	VISITAS FACULTATIVAS.....	6
1.9.	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	6
1.10.	CONTRATO DE OBRA	10
1.11.	CRITERIO GENERAL	11
1.12.	FIANZAS	11
1.13.	DE LOS PRECIOS.....	11
1.14.	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	13
1.15.	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.	13
1.16.	INDEMNIZACIONES MUTUAS.	14
1.17.	VARIOS.....	14
1.18.	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA	15
1.19.	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS	15
1.20.	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA	15
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	16
2.1.	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	16
2.2.	INSTALACIONES.....	25
3.	NORMATIVA APLICADA	31



ÍNDICE MEDICIONES

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
2. CIMENTACIONES.....	2
3. ESTRUCTURAS.....	4
4. FACHADAS Y PARTICIONES	5
5. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.....	6
6. INSTALACIONES	7
6.1. Instalación eléctrica y de luminarias	7
6.2. Instalación de fontanería.....	10
6.3. Red de saneamiento.....	13
7. CONTRA INCENDIOS	18
8. CUBIERTAS	19
9. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	20
10. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	21
11. GESTIÓN DE RESIDUOS	22
12. SEGURIDAD Y SALUD	23
12.1. Equipos de protección individual	23
12.2. Sistemas de protecciones colectivas	23
12.3. Higiene y bienestar	25



ÍNDICE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N° 1.....	1
2. CUADRO DE PRECIOS N° 2.....	10
3. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	69
4. RESUMEN GENERAL.....	86



universidad
de león

MEMORIA



ÍNDICE MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1. Objeto del proyecto	1
1.2. Alcance	1
1.3. Antecedentes	1
1.4. Ubicación	1
1.5. Gestión de almacén (gestocks)	2
1.6. Normas y referencias	3
1.6.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	3
1.7. Programas de cálculo	4
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	4
2.1. Estudio geotécnico.....	4
2.2. Cubierta.....	4
2.3. Tipo de estructura.....	4
2.4. Cimentación	5
2.5. Placas de anclaje	6
2.6. Red de saneamiento	6
2.6.1. Evacuación de aguas fecales	7
2.6.2. Evacuación de aguas pluviales.....	7
2.7. Instalación de fontanería	7
2.8. Instalación eléctrica y de alumbrado.....	8
2.9. Instalación contra incendio.....	8
2.10. Resumen del presupuesto.....	8



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del proyecto

Se redacta el presente proyecto “NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES AUTOMÁTICAS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA” con el objetivo de llevar a cabo el diseño y cálculo estructural de una nave industrial y sus instalaciones principales para el funcionamiento correcto de dicha nave.

La nave se va a situar en el polígono industrial de Onzonilla, provincia de León. Con una superficie de 600 m² y unas dimensiones de 20m de ancho y 30m de largo.

1.2. Alcance

En este proyecto se lleva a cabo el diseño y cálculo de los elementos necesarios y se redactan las soluciones adoptadas para la construcción de una nave industrial destinada al almacenaje. En dicha nave no se va a desarrollar ningún proceso industrial, su único fin sería el almacenamiento de puertas de garaje.

1.3. Antecedentes

Se ha decidido instalar una nave industrial “NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES AUTOMÁTICAS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA” debido a la necesidad de disponer de un almacenaje de puertas de garaje de la empresa titular.

Para la realización de este proyecto se tuvo en cuenta la norma urbanística del polígono industrial de Onzonilla.

1.4. Ubicación

La nave se ubicará en la parcela M-34 del polígono industrial de Onzonilla, en la provincia de León y cuya referencia catastral es 7833004TN8173S0001MH.



Figura 1.1 Emplazamiento

La parcela tiene una superficie de 4400 m^2 de las cuales se edificarán 600 m^2 , cuyas dimensiones serán: 20m de ancho, 30m de largo, una altura de alero de 7m y altura a cumbre de 9m.

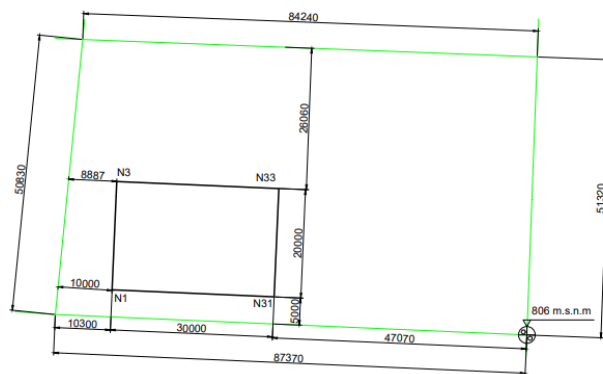


Figura 1.2 Replanteo

1.5. Gestión de almacén (gestocks)

En relación a la gestión de almacén podremos realizar una clasificación en función del tipo de puerta, en la cual podremos distinguir 5 tipos:

- Puertas de garaje seccionales
- Puertas de garaje correderas
- Puertas de garaje batientes
- Puertas de garaje enrollables
- Puertas de garaje basculantes

En cuanto a la forma de la organización, se podría clasificar en 3 fases:

Primero pasa por la zona de carga/descarga, a continuación pasa a la zona de clasificación donde se van a distinguir según el tipo de puerta y finalmente se almacenan según demanda. Emplearemos una maquinaria del tipo toro mecánico industrial.

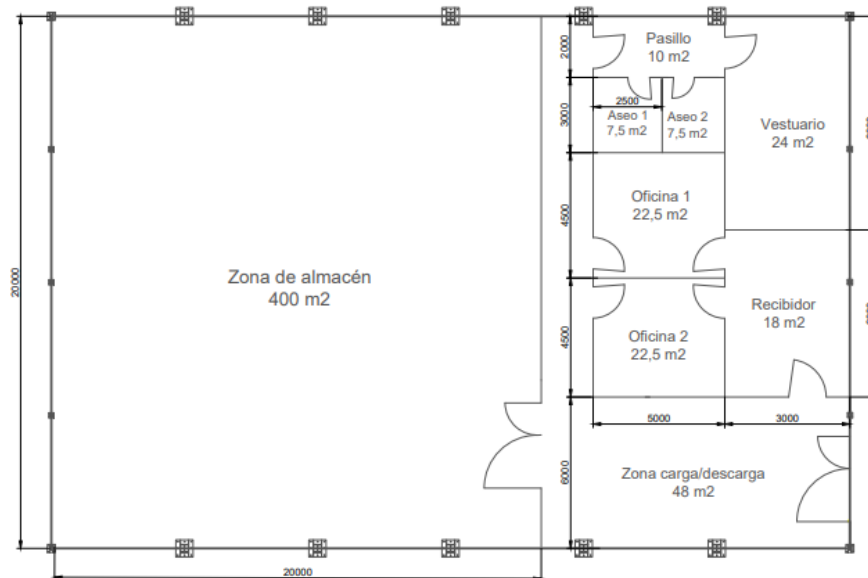


Figura 1.3 Gestión del almacén

1.6. Normas y referencias

1.6.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

La normativa a considerar para la redacción del presente proyecto es la siguiente:

En cuanto a la normativa general de seguridad de acciones se ha hecho uso del Código Técnico de la Edificación (CTE). EL CTE es un conjunto de normas que fueron aprobadas en el Real Decreto 314/2006, que establecen los requisitos a cumplir de seguridad y habitabilidad definidos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Dentro del CTE, en la realización del proyecto se le da importancia a la aplicación de los siguientes documentos:

- CTE.DB-SE-AE (Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la edificación)
- CTE. DB-SE-A (Documento Básico de Seguridad del Acero)
- CTE. DB-SE-C (Documento básico de Seguridad de Cimentaciones)



- RSCIEI (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)
- REBT. (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión)
- CTE. DB HS Salubridad
 - DB HS 4 (Fontanería)
 - DB HS 5 (Saneamiento)

1.7. Programas de cálculo

Los cálculos se han realizado con la ayuda del programa de cálculo CYPE:

Para el dimensionamiento de las correas se ha utilizado el programa informático de estructuras metálicas “Generador de pórticos”. CYPE 3D para el cálculo y dimensionamiento de la estructura metálica y la cimentación. Por otro lado, se ha utilizado el programa CYPECAD MEP para el cálculo de las instalaciones de fontanería, saneamiento, electricidad, luminarias y seguridad contra incendios. Por último, se han generado las mediciones y el presupuesto utilizando Arquímedes.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Estudio geotécnico

No se realizará un estudio geotécnico ya que se adoptarán los resultados de otros hechos en la zona con anterioridad, para determinar la tensión máxima admisible del terreno principalmente.

2.2. Cubierta

Hemos optado por el uso de panel sándwich para el cerramiento de la cubierta con un peso de $0,12 \text{ KN/m}^2$ y un espesor de 1 mm. En cuanto a la descripción de la correa, hemos elegido un perfil de acero conformado en cuanto al material y un perfil en forma de U conformado rigidizado, seleccionando así una correa CF-60x2.0 con una separación de 1,75 m y un peso de $0,01 \text{ KN/m}^2$ con un acero S 235JR.

2.3. Tipo de estructura

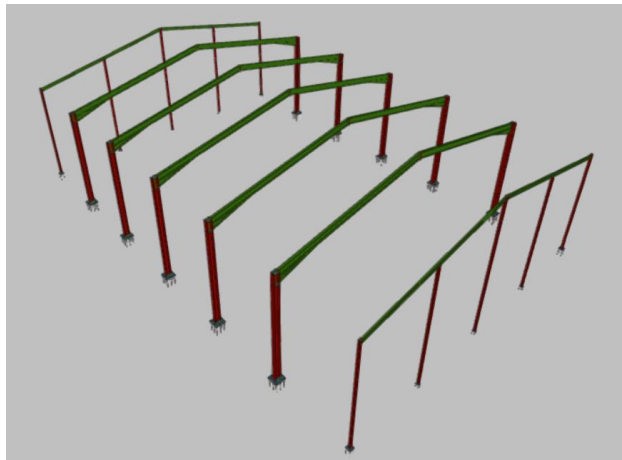


Figura 1.4 Estructura metálica

Se proyecta una estructura metálica de acero S 275JR para los pórticos con diferentes tipos de perfiles y S 235JR para las correas de la cubierta. Los pórticos serán a dos aguas con una pendiente del 14 %. Todos los pórticos serán biempotrados en su base. Las placas de anclaje de los pilares a la cimentación serán de acero S275 y su unión al hormigón se efectuará mediante redondos de acero corrugado en prolongación recta.

Para los pórticos laterales se va a utilizar un perfil HEB 220 para los pilares y un perfil IPE 200 en los dinteles, mientras que para los pórticos centrales se va a utilizar un perfil HEB 300 para los pilares y un perfil IPE 360 en los dinteles.

2.4. Cimentación

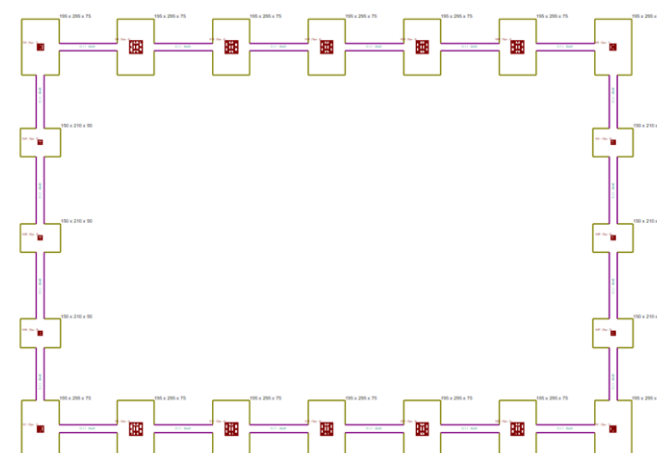


Figura 1.5 Cimentación

La cimentación se realizará por medio de zapatas rectangulares centradas unidas a los pilares mediante placas de anclaje de acero S 275JR, las cuales cuyo ancho crece en la dirección del mayor momento, todas ellas unidas por medio de vigas de atado de 40 cm de canto y 40 cm de ancho.

Las zapatas son de hormigón armado y las vigas de atado, también se ha considerado en las excavaciones de la zapata hormigón de limpieza con una profundidad de 10 cm.

El tipo de hormigón a considerar es: HA-25, $Y_c=1,5$.

2.5. Placas de anclaje

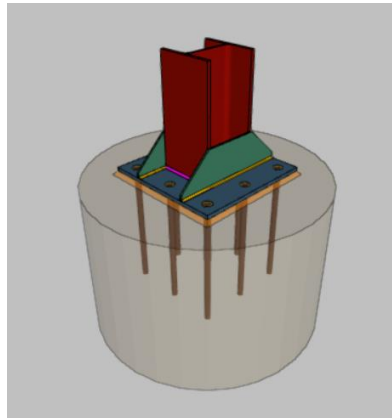


Figura 1.6 Placa de anclaje

Habrán 3 tipos de placas de anclaje:

- Placa de anclaje de acero S 275JR de 650x650x22 mm con 8 pernos de acero B-400 S, de diámetro 32 mm y con una longitud de 50 cm. Según el código estructural.
- Placa de anclaje de acero S 275JR de 400x400x15 mm con 4 pernos de acero B-400 S, de diámetro 16 mm y con una longitud de 30 cm. Según el código estructural.
- Placa de anclaje de acero S 275JR de 400x400x14 mm con 4 pernos de acero B-400 S, de diámetro 16 mm y con una longitud de 30 cm. Según el código estructural.



2.6. Red de saneamiento

La red de saneamiento se encarga de recoger las aguas pluviales y fecales de la nave. Se procede a separar las aguas fecales de aguas pluviales. Dado que se produce un cruce de conductos se han tomado pendientes diferentes para cada instalación. Las pendientes son de un 1% para la red de aguas pluviales y de un 2% para la red de fecales. Las cotas iniciales son de -0,4 para la red de aguas pluviales y de -0,3 para la red de fecales con respecto a la cota de referencia: Solado de la nave (ver plano de saneamiento).

2.6.1. Evacuación de aguas fecales

La red de saneamiento será la encargada de recoger las aguas residuales de la nave y las aguas pluviales de calzada y cubierta. Dado que se pretende separar aguas fecales de aguas pluviales. Para el cálculo se ha utilizado un material para tuberías de aguas residuales de PVC, serie B.

2.6.2. Evacuación de aguas pluviales

Se dispondrá de dos canalones de PVC circulares de 250mm de dimensiones, a lo largo de los bordes de los faldones de la cubierta y con bajantes que llevarán el agua de la lluvia hasta las arquetas situadas a su pie con colectores enterrados de PVC, hasta llegar al pozo de registro de la instalación de pluviales. Cada canalón contendrá 3 bajantes con una separación de 10m, se situarán 2 bajantes en los extremos y una bajante en el medio. Tanto los canalones como las bajantes de aguas pluviales serán de PVC, serie B de diámetro 160mm y sus codos en cambios de dirección de ángulo abierto. Las arquetas a colocar serán registrables.

2.7. Instalación de fontanería

La red de fontanería será la encargada de abastecer de agua fría y agua caliente sanitaria los distintos puntos de la nave. La red se distribuye por todas las zonas de la nave terminando en puntos de consumo de uso general. Su distribución en la zona administrativa se reduce a los aseos y vestuario, constituidos cada uno por un punto de consumo para el lavabo y otro para el inodoro. El material a emplear para las tuberías es polietileno reticulado (PE-X), se dispondrá de una toma y llave de corte de acometida



a la red de suministro, contador, llave de abonado, una caldera para el abastecimiento de agua caliente y llaves de corte a la entrada de cada cuarto húmedo (ver plano de instalación de fontanería y ACS).

2.8. Instalación eléctrica y de alumbrado

La instalación eléctrica consta de una caja de protección y medida (CPM), de la cual deriva un cuadro general de mando y protección individual, conectadas mediante una canalización horizontal. La potencia total de demanda es de 7700 W. Para la puesta a Tierra se va a utilizar un cable conductor desnudo de cobre de 35 mm² de sección, enterrado a una profundidad mínima de 0,8m (ver plano de electricidad y esquema unifilar).

2.9. Instalación contra incendio

Se trata de una nave industrial destinada al almacenamiento de puertas, se clasifica como un establecimiento de tipo C y la norma que se utiliza en este sector es el RSCIEI. Se clasifica con un nivel de riesgo intrínseco bajo tipo 1. Se emplearán únicamente extintores de polvo químico ABC, portátil, con una eficacia de 21A. En los lugares indicados se colocarán luminarias de emergencia (ver plano de instalación contra incendios).

2.10. Resumen del presupuesto

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI+ IVA): 422.367,08 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.



universidad
de león

ANEJO A: CÁLCULO ESTRUCTURAL



ÍNDICE ANEJO A: CÁLCULO ESTRUCTURAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CÁLCULO DE LAS CORREAS	5
3. CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS	11
4. UNIONES.....	14
5. NORMATIVA APLICADA	14
5.1. Tipo de perfil seleccionado	14
6. COMPROBACIONES FLECHA LÍMITE Y ELU	15
7. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN	67
7.1. Cálculo de las placas de anclaje	67
7.2. Cálculo de zapatas y vigas de atado	74



1. INTRODUCCIÓN

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formado por todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas de hormigón armado, muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido de forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre los nudos del mismo (diagrama rígido).

Vamos a proyectar una nave industrial con una superficie de 600 m^2 , de 20 m de ancho y 30 m de largo, en el polígono industrial de Onzonilla, en la provincia de León. Se sitúa a una altitud topográfica de 806m.

El material que vamos a utilizar es el acero laminado S275 y para el cerramiento de la cubierta elegiremos el panel sándwich con un peso de $0,12 \text{ KN/m}^2$ y un espesor de 1mm.

En cuanto a las características de la correa que vamos a seleccionar, va a ser un perfil en forma de C y con un material de acero conformado.

Los pórticos van a ser biempotrados, con una separación entre vanos de 5m y con un número de vanos de 6. Para los dinteles emplearemos un perfil tipo IPE y para los pilares un perfil HEB.

Para realizar el cálculo de la estructura vamos a emplear el programa informático CYPE 2022. Versión campus, uso no profesional para estudiantes. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Mediante el generador de pórticos vamos a poder dimensionar las correas de la cubierta teniendo en cuenta las hipótesis de sobrecarga de uso, viento y nieve. De todas las posibles correas que nos cumplan vamos a seleccionar la de menor peso.
- A continuación exportamos los resultados anteriores a CYPE 3D, donde vamos a poder dimensionar los perfiles, introducir los coeficientes de pandeo y calcular la envolvente de la estructura.



Perfil GP-70/210

Características Técnicas	
Espesor	Peso
mm	Kg/m ²
0,6	6,96
0,7	8,13
0,75	8,71
0,8	9,29
1,0	11,61
1,2	13,93

Figura 1.1 perfil panel sándwich

De acuerdo con el documento básico DBSE-AE, vamos a comprobar la sobrecarga de uso aplicando la siguiente expresión:

$$1,5 \times \text{Viento} + 1,5 \times \text{Nieve}$$

- Acción de viento:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p$$

Altura máxima de la cubierta:

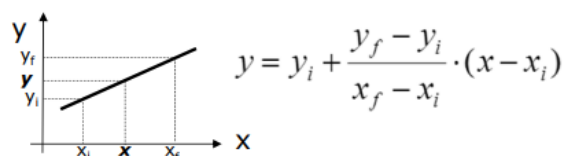
$$H_{max} = 9,5 \text{ m}$$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
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

Figura 1.2 Tabla coeficiente de exposición

Mediante la interpolación lineal obtenemos que el coeficiente de exposición es:



$$C_e = 1,7 + \frac{1,9 - 1,7}{12 - 9} \times (9,5 - 9) = 1,73$$

Cubierta a dos aguas:

Pendiente de la cubierta es de 15°

$A > 10 \text{ m}^2$

$45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$

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

Figura 1.3 Tabla coeficiente eólico o de presión

De la tabla anterior obtenemos el coeficiente de presión:

$$C_p = 0,2$$

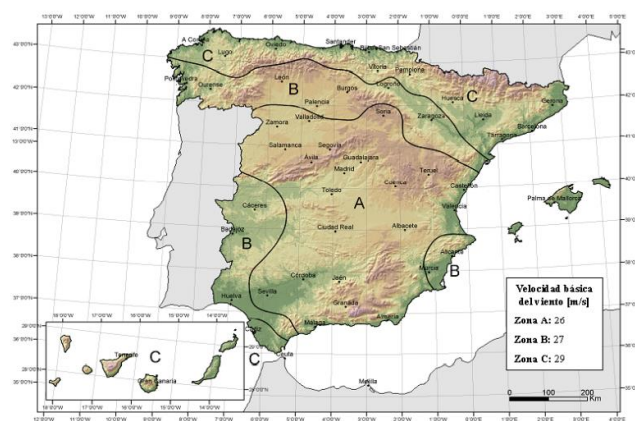


Figura 1.4 Valor básico de la velocidad del viento

León se sitúa en la zona B, por lo que obtenemos que:

$$q_b = 0,45 \frac{kN}{m^2}$$

Por tanto, la acción de viento es:

$$q_e = 0,45 \times 0,2 \times 1,73 = 0,1557 \frac{kN}{m^2}$$

- Acción de nieve

$$q_n = \mu \times S_k$$



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Figura 1.5 Zona climática de invierno

Estamos en la zona 1 a una altitud de 800 m.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Figura 1.6 Tabla sobrecarga de nieve

De la tabla anterior tenemos que la sobrecarga de nieve es:

$$q_n = 1,2 \frac{KN}{m^2}$$

$$1,5 \times \text{Viento} + 1,5 \times \text{Nieve}$$

$$1,5 \times 0,1557 + 1,5 \times 1,2 = 2,03 \frac{KN}{m^2} = 203 \frac{Kp}{m^2}$$

Tablas de Sobrecarga, Chapa Trapezoidal GP-70/210

A continuación se relacionan una serie de tablas de sobre carga en función del espesor de la chapa, distancia entre apoyos, y número de apoyos para una flecha máxima de L/200, obteniendo una sobrecarga de uso en Kp/m2.

CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA (Kp/m2)																				
CUBIERTA (L=METROS)										mm	FACHADA (L=METROS)									
3,60	3,40	3,20	3,00	2,80	2,60	2,40	2,20	2,00	1,80		1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60
24	28	34	41	50	63	80	104	138	190	0,5	163	119	90	69	54	43	35	29	24	20
30	35	42	51	63	79	100	130	174	238	0,6	206	151	113	87	69	55	45	37	31	26
36	43	51	62	77	96	122	158	210	288	0,7	251	183	138	106	83	67	54	45	37	31
39	47	56	68	83	104	132	172	229	314	0,75	274	200	150	116	91	73	59	49	41	34
42	50	60	73	90	113	143	186	247	339	0,8	297	217	163	125	99	79	64	53	44	37
53	63	76	92	113	141	180	233	311	426	1,0	392	285	214	165	130	104	85	70	58	49

Figura 1.7 Valores de sobrecarga de la chapa

La separación entre correas es de 1,75 m para un espesor de chapa de 1 mm, mientras que para dicha chapa con un 1 mm de espesor y una sobrecarga de $233 \frac{kp}{m^2}$ la separación máxima es de 2,20 m.

2. CÁLCULO DE LAS CORREAS

El cálculo de las correas lo vamos a realizar en el generador de pórticos. El número de vanos en nuestra nave es de 6 vanos, y la separación entre pórticos es de 5 m.

- a. Con cerramiento en la cubierta:

En nuestro caso suponemos que vamos a cubrir con un panel sándwich, que tiene un peso de 12 kg/m^2 ó $0,12 \text{ KN/m}^2$.

Despreciamos la sobrecarga del cerramiento: sobrecarga de uso en cubiertas accesibles únicamente para conservación, se podría despreciar esta sobrecarga de uso frente a la nieve que es más desfavorable.

- b. Con cerramiento en los laterales:

Suponemos un peso del cerramiento en los laterales es de 0 kN/m^2 , porque el cerramiento no va a ir sujeto a la estructura, sino que se apoya sobre el suelo.

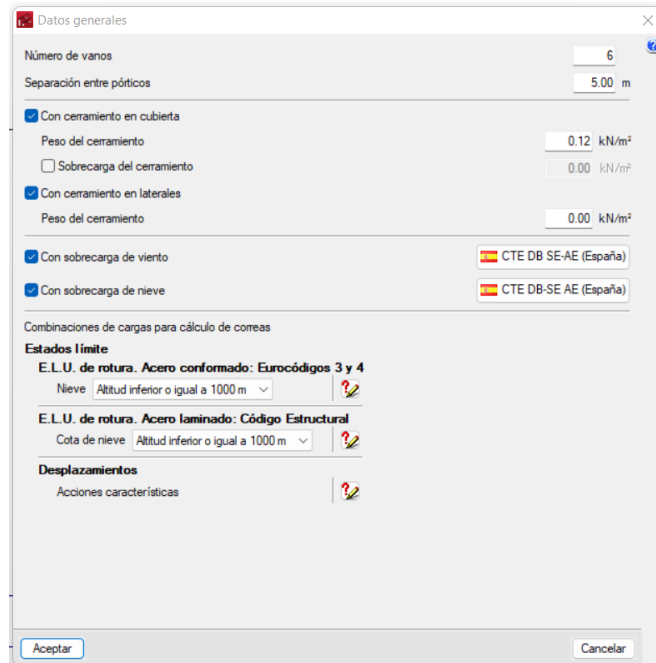


Figura 2.1 Características de las cargas

c. Cargas de viento:

Según el CTE DBSE-AE, obtenemos las siguientes características:

Nuestra nave se sitúa en León, por lo que la zona eólica corresponde con la zona B, que tiene una velocidad de viento de 27 m/s. El grado de aspereza sería IV, ya que la nave se sitúa en una zona industrial.

Consideramos huecos en la fachada, dado que estos huecos están permanentemente abiertos (la puerta).



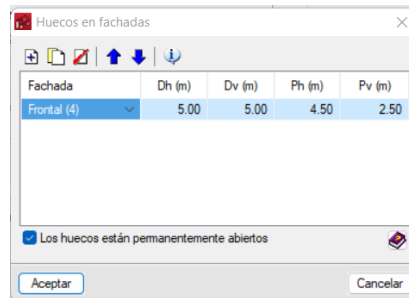


Figura 2.1 Huecos en la fachada

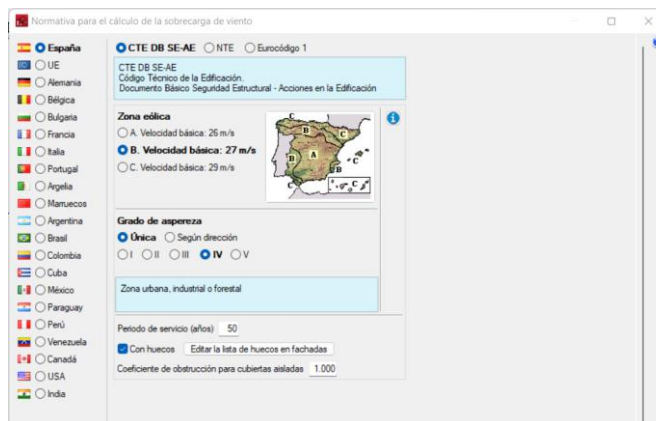


Figura 2.2 Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento

La acción del viento se calcula a partir de la siguiente expresión. $q_e = q_b \times c_e \times c_p$ siendo:

q_b la presión dinámica del viento

c_e el coeficiente de exposición en función del grado de aspereza

c_p el coeficiente eólico o de presión

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
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

Figura 2.3 Valores del coeficiente de exposición

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Figura 2.4 Valores del coeficiente eólico

d. Cargas de nieve:

Según el CTE DBSE-AE, obtenemos las siguientes características:

Nuestra nave se sitúa en León por lo que seleccionaremos la zona 1, que tiene una altitud topográfica de 838m.

Consideramos una exposición al viento normal.

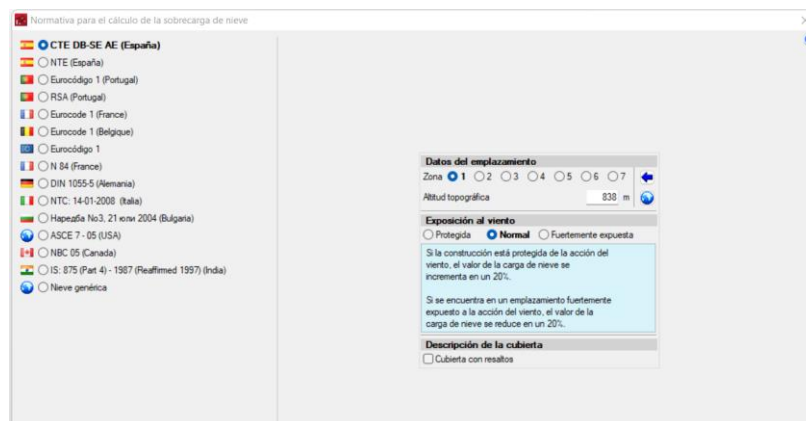


Figura 2.5 Normativa para el cálculo de la sobrecarga de nieve

La acción de la nieve se calcula a partir de la siguiente expresión. $q_n = \mu x s_k$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta

s_k valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en 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	0,2	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,7	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	1,2	Segovia	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,4	Logroño	380	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Burgos	860	0,3	Lugo	470	0,6	Soria	0	0,9
Cáceres	440	0,6	Madrid	660	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	0	0,4	Málaga	0	0,6	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	40	0,2	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	130	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	230	0,4	Valencia/València	690	0,2
Córdoba	100	0,6	Oviedo	740	0,5	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	0	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2
		0,5						

Figura 2.6 Valor característico de la carga de nieve

e. Acciones sísmicas:

Tal y como recoge el anejo 1 de la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, León se encuentra en una zona sísmica con una aceleración básica de valor menor a 0,04g. La construcción se cataloga como importancia normal según el apartado 1.2.2 de la norma, todo esto hace que no sea preciso tener en cuenta los efectos sísmicos.

f. Edición de correas de cubierta:

En cuanto a los datos de cálculo consideramos como límite de flecha $L/200$, y el tipo de fijación tendríamos una fijación rígida, es decir, las correas están atornilladas al dintel de cada pórtico, mientras que el número de vanos consideramos tres vanos.

En cuanto a la descripción de la correa, vamos a seleccionar un perfil de acero conformado en cuanto al material y un perfil en forma de U conformado rigidizado.

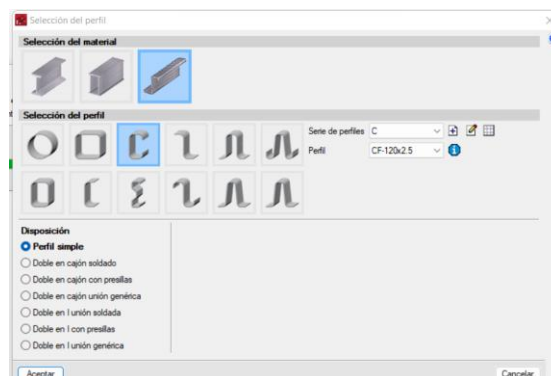


Figura 2.7 Selección del tipo de perfil

Para diseñar nuestra correa vamos a suponer una separación mínima de 1m, una separación máxima de 2m y un incremento de 0,1m.

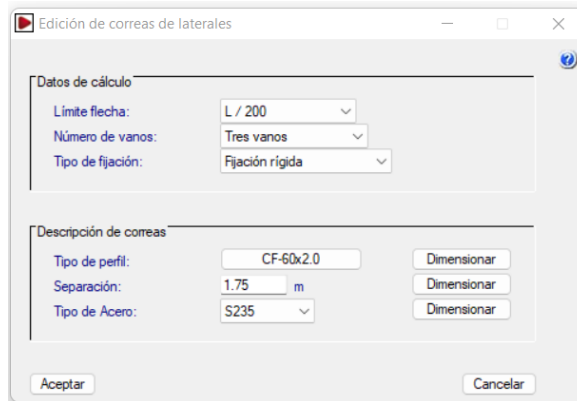


Figura 2.8 separación entre correas

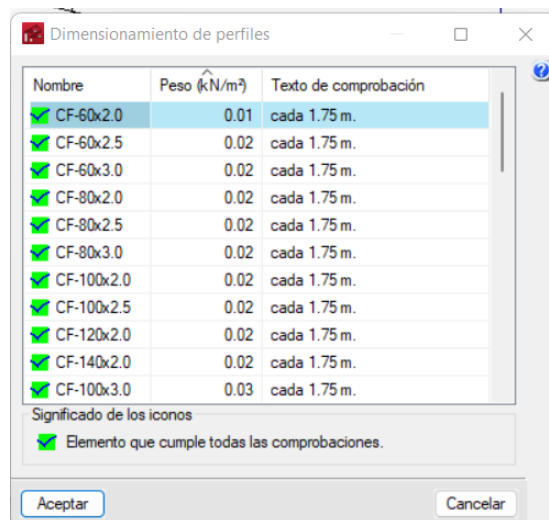


Figura 2.9 Dimensionado de la correa

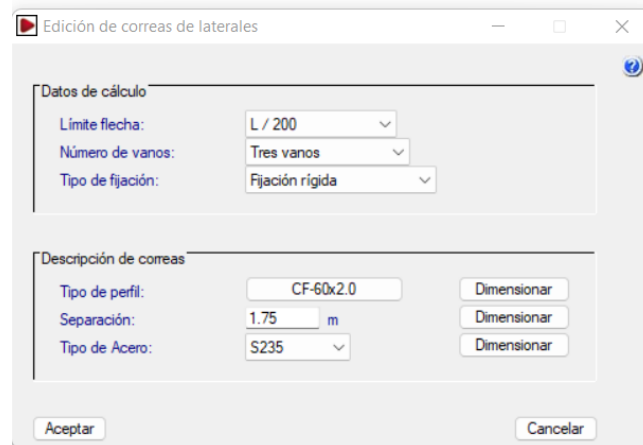


Figura 2.10 Correa óptima seleccionada

De todas las posibles correas que nos cumplen, vamos a coger la más óptima que es la de menor peso. En este caso seleccionamos una correa de tipo CF-60x2.0 con una separación entre correas de 1.75m y un peso 0.01 KN/m².

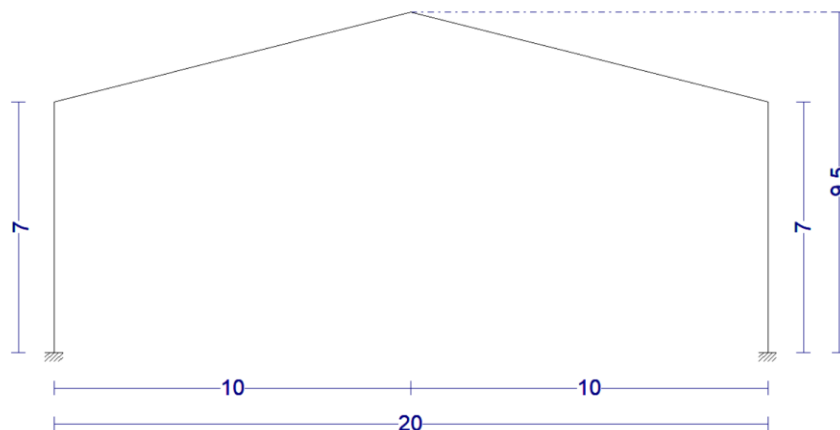


Figura 2.11 Características del pórtico

3. CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS

Para realizar el cálculo de los pórticos exportamos la obra a CYPE 3D desde el generador de pórticos.

Las opciones de exportación a CYPE 3D que hemos considerado son las siguientes:

- Configuración de apoyos: Pórticos biempotrados
- Opciones de pandeo: Pandeo en pórticos intraslacionales

- Tipo de generación: Generación pórticos 3D
- Opciones de agrupación: Agrupar centrales y finales

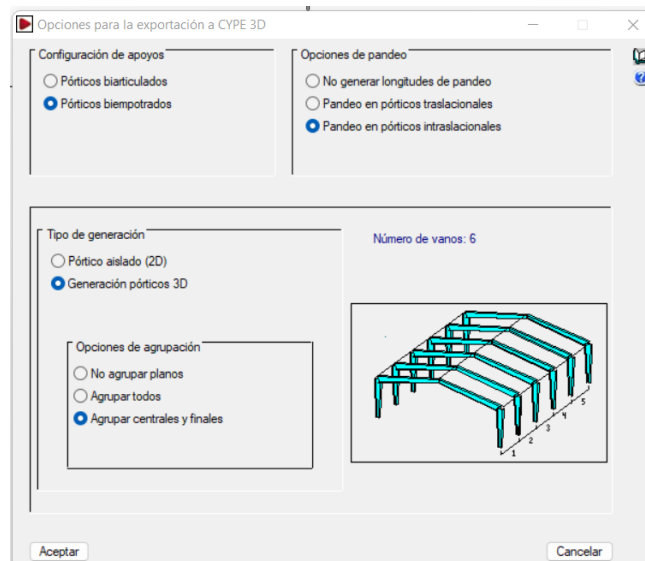


Figura 3.1 Opciones de la exportación a CYPE 3D

Para definir los perfiles de la nave vamos a utilizar un perfil HEB para los pilares y un perfil IPE para los dinteles.

a. Cálculo del coeficiente del pandeo

Proyectamos las correas como correas continuas, por lo que en el generador de pórticos tenemos 3 vanos o más, es decir, arriostran longitudinalmente a la nave frente al pandeo.

Podríamos introducir el pandeo de 2 maneras:

Introduciendo directamente el coeficiente de pandeo considerando la viga como aislada, en este caso tenemos 3 posibles coeficientes de pandeo: Si los 2 extremos no se mueven, es decir que están empotrados $\beta = 0,5$. Y si tengo una barra con los 2 nudos rígidos y estos se pueden mover en el plano xz de la estructura $\beta = 1$, o una situación intermedia donde tengo un punto fijo y otro que se mueve $\beta = 0,7$.

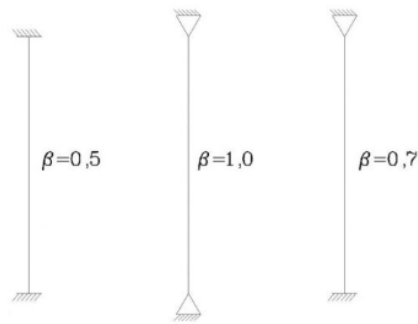


Figura 3.2 Coeficientes de pandeo

La segunda manera es introducir la longitud de pandeo que se determina como:

$L_k = L \times \beta$; Donde:

L_k es la longitud de pandeo

L la longitud de la barra

β el coeficiente de pandeo

Dinteles: consideramos los dinteles como una viga biapoyada con un coeficiente de pandeo $\beta = 1$ en los 2 planos.

Pilares centrales: Consideramos en el plano xy un coeficiente de pandeo $\beta = 0$ y en el plano xz un coeficiente de pandeo $\beta = 1$.

Pilares hastiales: $L_k = 0,7 \times 9,5m = 6,65 m$

$$L_k = 0,7 \times 8,25m = 5,775 m$$

b. Cálculo de pandeo lateral

Se desactiva el pandeo lateral porque no se dispondrá de los elementos constructivos necesarios y suficientes para evitar el pandeo de las alas comprimidas. β del pandeo lateral de todas las barras es cero. A la hora de construir todas las alas comprimidas tienen que estar arriostradas y sujetas para evitar ese pandeo lateral, por lo que $\beta = 0$.

4. UNIONES

Para dimensionar las uniones hemos optado por resolver los nudos con uniones atornilladas.

5. NORMATIVA APLICADA

Aceros laminados y armados: Código estructural DBSE-AE

Eurocódigo 3.

5.1. Tipo de perfil seleccionado

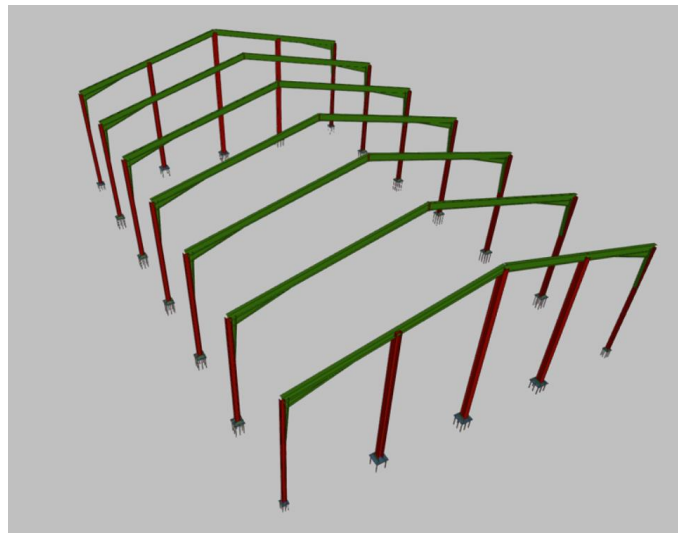


Figura 5.1 .1 vista en 3D de la nave

Pórticos frontal y hastiales:

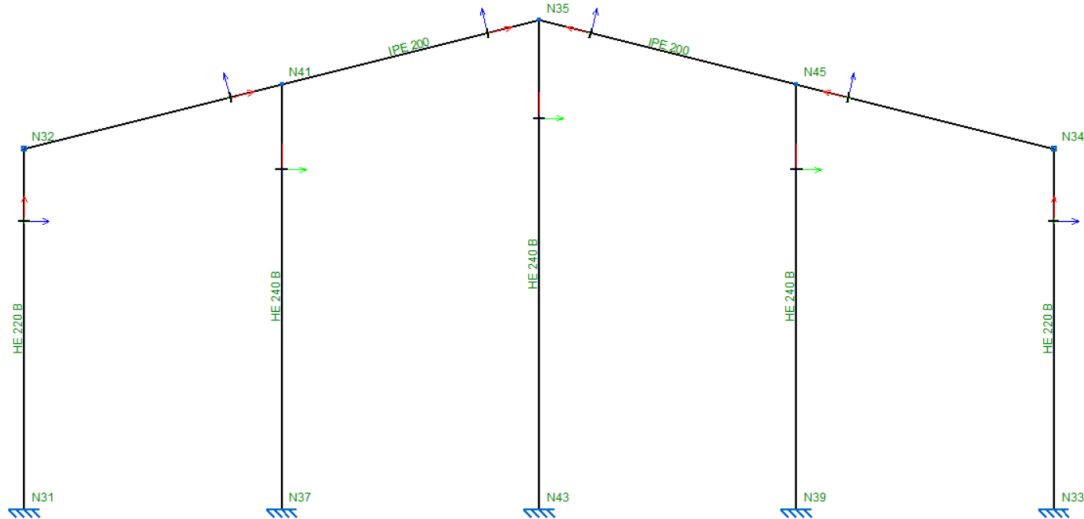


Figura 5.1.2 Pórticos hastiales

Pórticos centrales:

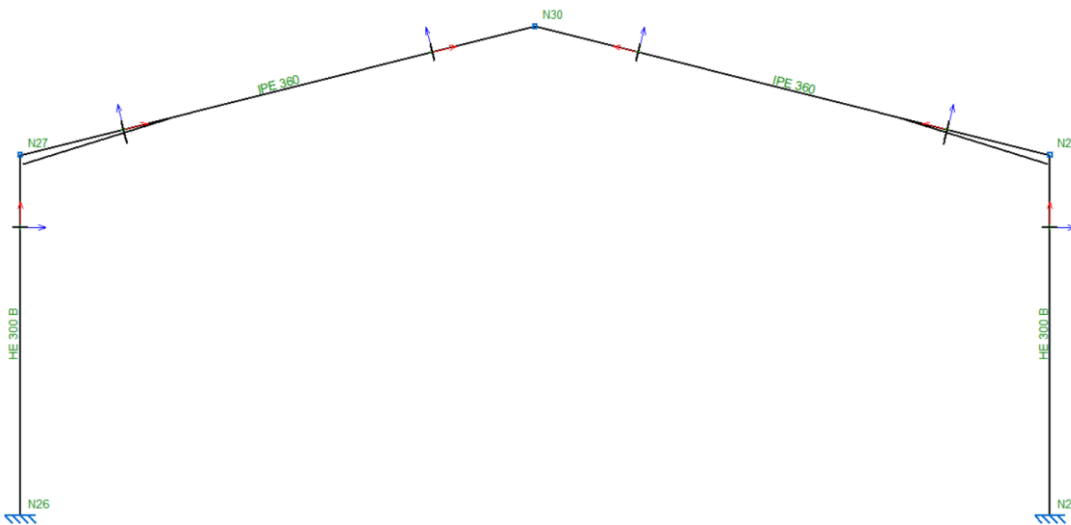


Figura 5.1.3 Pórticos centrales

6. COMPROBACIONES FLECHA LÍMITE Y ELU

Para las comprobaciones de flecha límite y ELU vamos escoger los pórticos más cargados (más desfavorables) para los pórticos centrales y los pórticos hastiales.

- Comprobación en la barra N8/N9:

1.1.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N9	2.834	0.00	4.454	6.00	2.834	0.00	4.858	6.43
	-	L/(>1000)	4.858	L/719.8	-	L/(>1000)	4.858	L/750.1

1.2. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N8/N9

Perfil: HE 280 B Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))							
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas				
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N8	N9	7.000	131.40	19270.00	6595.00	146.09	
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	1.00	0.00	0.00			
L _k	0.000	7.000	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							

Producido por una versión educativa de ETPE

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}} \quad 23.24 \leq 169.50 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Canto del alma	h_w :	<u>244.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>10.50</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w :	<u>25.62</u> cm ²
A_{fc} : Área eficaz del ala comprimida.	A_{fc} :	<u>50.40</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	<u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad longitudinal.	E :	<u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	<u>265.00</u> MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Producción de CYPE
Unidad de CYPE
Servicio de educación

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.477 m del nudo N8, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

N_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo axial de tracción. $N_{Ed} : \underline{47.12}$ kN

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad N_{t,Rd} : \underline{3316.29}$$
 kN

Donde:

A : Área de la sección transversal.	A :	<u>131.40</u> cm ²
f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)	f_y :	<u>265.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	<u>1.05</u>

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.045} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed} : \underline{150.41}$ kN

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{3316.29} \text{ kN}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.65}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles.

$$N_{c,Ed}/N_{cr} : \underline{0.018}$$

Donde:

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

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{8150.88} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{8150.88} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{I_0} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.

$$I_y : \underline{19270.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z.

$$I_z : \underline{6595.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Módulo de torsión uniforme

$$I_t : \underline{146.09} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{1130000.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad longitudinal.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{7.000} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$$



L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_0 : 14.03 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 12.11 cm

i_z : 7.08 cm

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

debe satisfacer:

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

η : 0.866 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.478 m del nudo N8, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^* : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^* : 90.23 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.478 m del nudo N8, para la combinación de acciones 0.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

M_{Ed}^* : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^* : 335.14 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 387.15 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico de la sección.

$W_{pl,y}$: 1534.00 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.159 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.478 m del nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 95.15 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{MO} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 599.31 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 41.13 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área de la sección transversal.

A : 131.40 cm²

b : Ancho total de la sección.

b : 280.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 18.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 10.50 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 24.00 mm

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

18.67 < **56.50** ✓

Donde:

λ_{wv} : Esbeltez del alma.

λ_{wv} : 18.67

$$\lambda_{wv} = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{máx}$: 56.50

$$\lambda_{máx} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : 1.20

ε : Factor de reducción.

ε : 0.94

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 88.43 \text{ kN} \leq 299.66 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $V_{Ed} : \underline{88.43} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $V_{c,Rd} : \underline{599.31} \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.866} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.922} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.502} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 6.478 m del nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed} : \underline{141.56} \text{ kN}$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : \underline{335.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$M_{N,Rd,y}$: Momento resistente plástico reducido debido al esfuerzo axil, alrededor del eje Y. $M_{N,Rd,y} : \underline{387.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Siendo:

$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$ $n : \underline{0.043}$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : \underline{3316.29} \text{ kN}$

Producido por una versión reducida de QYPE



$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

A: Área de la sección bruta.

b: Ancho total de la sección.

t_f: Espesor del ala.

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

γ_{m1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

K_{yy}, **K_{yz}**, **K_{zy}**, **K_{zz}**: Coeficientes de interacción.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}}$$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 \right) \cdot \eta_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_z^2} \right) \cdot \eta_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_y^2} \right) \cdot \eta_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 - e_{LT} \right) \cdot \eta_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I}{I_y} \geq 0$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{387.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a : \underline{0.23}$$

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

$$b : \underline{28.00} \text{ cm}$$

$$t_f : \underline{18.00} \text{ mm}$$

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{1534.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{717.60} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{m1} : \underline{1.05}$$

$$K_{yy} : \underline{1.02}$$

$$K_{yz} : \underline{0.68}$$

$$K_{zy} : \underline{0.53}$$

$$K_{zz} : \underline{0.98}$$

$$\mu_y : \underline{1.00}$$

$$\mu_z : \underline{1.00}$$

$$C_{yy} : \underline{1.00}$$

$$C_{yz} : \underline{1.03}$$

$$C_{zy} : \underline{0.99}$$

$$C_{zz} : \underline{1.02}$$

$$a_{LT} : \underline{0.99}$$

Producido por una versión educativa de CYPE



$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \bar{\lambda}_0^{-2} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \quad b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^4} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \quad c_{LT} : \underline{0.00}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^4} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}} \quad d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^4} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \quad e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5 \quad w_y : \underline{1.11}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5 \quad w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} \quad n_{pl} : \underline{0.04}$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,t}}\right)}$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,LT} = 1.00$$

$C_{m,y,0}$ or $C_{m,z,0}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

C_1 : Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_{LT} : Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.

$\bar{\lambda}_{max}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.

$W_{el,y}, W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$N_{cr,y}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.

$N_{cr,z}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.

$N_{cr,t}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por torsión.

I_y : Inercia a flexión alrededor del eje Y.

I_t : Módulo de torsión uniforme

$$0.00 \leq 0.20$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$$

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_{max} : \underline{0.65}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.65}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$$

$$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$$

$$W_{el,y} : \underline{1376.43} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{471.07} \text{ cm}^3$$

$$N_{cr,y} : \underline{8150.88} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,t} : \underline{\infty}$$

$$I_y : \underline{19270.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{146.09} \text{ cm}^4$$



Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$88.43 \text{ kN} \leq 299.66 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed,z} : \frac{88.43}{\text{ kN}}$$

$V_{c,Rd,z}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{599.31}{\text{ kN}}$$

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

na
ción
educati
o CYPE

- Comprobación en la barra N9/N10:

1.1.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N9/N10	5.047 -	0.00 L/(>1000)	6.581 6.581	17.55 L/579.0	5.047 -	0.00 L/(>1000)	6.581 6.070	19.75 L/582.1

1.2. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N9/N10

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 3.00 m.) Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))									
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾							
		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)		
Inicial	Final								
N9	N10	10.308	119.78	70924.84	1564.32	54.49	0.00	165.68	
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N9) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
β		1.00	1.00	0.00	0.00				
L _e		10.308	10.308	0.000	0.000				
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000				
C ₁		-			1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _e : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Producido por una versión educativa de CPTE



Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yt}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{tc}}}$$

74.80 ≤ 341.12 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma

h_w : 598.37 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 8.00 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 47.87 cm²

A_{tc}: Área eficaz del ala comprimida.

A_{tc} : 21.59 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad longitudinal.

E : 210000 MPa

f_{yt}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yt} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yt} = f_y$$

Producción de abolladura inducida por el esfuerzo de tracción

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.028 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

N_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo axial de tracción.

N_{Ed} : 54.03 kN

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

N_{t,Rd} : 1904.05 kN

Donde:

A: Área de la sección transversal.

A : 72.70 cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.064 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{0,Rd}} \leq 1$$

η : 0.694 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.144 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión.

$N_{c,Ed} : \underline{120.94} \text{ kN}$

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$N_{c,Rd} : \underline{1904.05} \text{ kN}$

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 : 3

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

A : 72.70 cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

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

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

$N_{b,Rd} : \underline{174.29} \text{ kN}$

Donde:

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

A : 72.70 cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.80

χ_z : 0.09

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

φ_y : 0.88

φ_z : 5.91

α: Coeficiente de imperfección.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

λ̄_y : 0.79

λ̄_z : 3.13

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 203.46 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 3173.79 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 203.46 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,t} : ∞



$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.

$$I_y : \underline{16270.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z.

$$I_z : \underline{1043.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Módulo de torsión uniforme

$$I_t : \underline{37.44} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{314000.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad longitudinal.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{10.308} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{10.308} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{15.43} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, **i_z**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{14.96} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.79} \text{ cm}$$

y₀, **z₀**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.635 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.145 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^+ : 96.84 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.145 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^- : 347.09 kN·m

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

$$M_{c,Rd}^+ = \frac{W_{el,y,min}^+ \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^+$: 546.47 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = \frac{W_{el,y,min}^- \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^-$: 546.47 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

$W_{el,y,min}^+$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección.

Clase⁻ : 4

$W_{el,y,min}^+$: 2086.51 cm³

$W_{el,y,min}^-$: Módulo resistente mínimo de la sección eficaz.

$W_{el,y,min}^-$: 2086.51 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.146 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.957 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 69.42 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 476.16 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 31.49 cm²

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

37.33 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 37.33

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 55.46

$$\lambda_{m\acute{a}x} = \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

η : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : 1.20

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 105.68 \text{ kN} \leq 426.95 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $V_{Ed} : \underline{105.68} \text{ kN}$
 $V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $V_{c,Rd} : \underline{853.90} \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.331} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.464} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.860} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.144 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed} : \underline{120.94} \text{ kN}$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : \underline{88.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$M_{N,Rd,y}$: Momento resistente plástico reducido debido al esfuerzo axil, alrededor del eje Y. $M_{N,Rd,y} : \underline{266.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Siendo:

$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$ $n : \underline{0.064}$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : \underline{1904.05} \text{ kN}$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y. $M_{pl,Rd,y} : \underline{266.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$ $a : \underline{0.41}$

Producido por una versión educ

A: Área de la sección bruta.
b: Ancho total de la sección.
t: Espesor del ala.

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &: \underline{72.70} \text{ cm}^2 \\ \mathbf{b} &: \underline{17.00} \text{ cm} \\ \mathbf{t} &: \underline{12.70} \text{ mm} \end{aligned}$$

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &: \underline{72.70} \text{ cm}^2 \\ \mathbf{W}_{pl,y} &: \underline{1019.00} \text{ cm}^3 \\ \mathbf{W}_{pl,z} &: \underline{191.00} \text{ cm}^3 \\ \mathbf{f_y} &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \mathbf{\gamma_{M1}} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

$$\mathbf{k}_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{H_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$\mathbf{K}_{yy} : \underline{1.16}$$

$$\mathbf{k}_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{H_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}}$$

$$\mathbf{K}_{yz} : \underline{3.47}$$

$$\mathbf{k}_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{H_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}}$$

$$\mathbf{K}_{zy} : \underline{0.50}$$

$$\mathbf{k}_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{H_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

$$\mathbf{K}_{zz} : \underline{1.65}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$\mu_y : \underline{0.99}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$\mu_z : \underline{0.43}$$

$$\mathbf{C}_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 \right) \cdot \eta_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$\mathbf{C}_{yy} : \underline{0.89}$$

$$\mathbf{C}_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_z^5} \right) \cdot \eta_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{w_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$\mathbf{C}_{yz} : \underline{0.49}$$

$$\mathbf{C}_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_y^5} \right) \cdot \eta_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$\mathbf{C}_{zy} : \underline{0.46}$$

$$\mathbf{C}_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 - e_{LT} \right) \cdot \eta_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$\mathbf{C}_{zz} : \underline{0.64}$$

$$\mathbf{a}_{LT} = 1 - \frac{I_y}{I_x} \geq 0$$

$$\mathbf{a}_{LT} : \underline{1.00}$$

$$\mathbf{b}_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{\chi_{LT}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}}$$

$$\mathbf{b}_{LT} : \underline{0.00}$$

$$\mathbf{c}_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^4} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$\mathbf{c}_{LT} : \underline{0.00}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}}$$

$$d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_y : \underline{1.13}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$n_{pl} : \underline{0.06}$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$0.00 \leq 0.16$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} = 1.00$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$$

C_1 : Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.80}$$

$$\chi_z : \underline{0.09}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_{max}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{max} : \underline{3.13}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.79}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{3.13}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.

$$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : \underline{903.89} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{122.71} \text{ cm}^3$$

$N_{cr,y}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3173.79} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{203.46} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

I_y : Inercia a flexión alrededor del eje Y.

$$I_y : \underline{16270.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Módulo de torsión uniforme

$$I_t : \underline{37.44} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$105.68 \text{ kN} \leq 426.95 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed,z} : \underline{105.68} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{853.90} \text{ kN}$$

- Comprobación en la barra N1/N2:

1.1.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.608	16.58	3.912	1.93	2.608	30.97	3.478	3.59
	2.608	L/419.6	3.912	L/(>1000)	2.608	L/419.6	3.912	L/(>1000)

1.1.2. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: HE 220 B							
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))							
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N1	N2	7.000	91.00	8091.00	2843.00	77.03	
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	1.00	0.00	0.00			
L _e	0.000	7.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-			1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _e : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yt}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

19.79 ≤ 163.18 ✓

Donde:

h_w : Canto del alma	h_w : <u>188.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>9.50</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>17.86</u> cm ²
A_{fc} : Área eficaz del ala comprimida.	A_{fc} : <u>35.20</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad longitudinal.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yt} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yt} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

$$f_{yt} = f_y$$

Producido por la versión educativa de CYPE

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.954 m del nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

N_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo axial de tracción. **N_{Ed}** : 9.32 kN

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

N_{t,Rd} : 2383.33 kN

Donde:

A : Área de la sección transversal.	A : <u>91.00</u> cm ²
f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.011 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

N_{c,Ed}: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **N_{c,Ed}** : 26.14 kN

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



$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

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.

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

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles.

Donde:

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

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z.

I_t: Módulo de torsión uniforme

I_w: Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad longitudinal.

G: Módulo de elasticidad transversal.

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$N_{c,Rd} : \underline{2383.33} \text{ kN}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$A : \underline{91.00} \text{ cm}^2$$

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{0.86}$$

$$N_{c,Ed}/N_{cr} : \underline{0.008}$$

$$A : \underline{91.00} \text{ cm}^2$$

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$N_{cr} : \underline{3422.36} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : \underline{3422.36} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$I_y : \underline{8091.00} \text{ cm}^4$$

$$I_z : \underline{2843.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{77.03} \text{ cm}^4$$

$$I_w : \underline{295400.00} \text{ cm}^6$$

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

$$L_{ky} : \underline{7.000} \text{ m}$$

$$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$$

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$



i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_o : 10.96 cm

i_y : 9.43 cm

i_z : 5.59 cm

y_o : 0.00 mm

z_o : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

Producción de una flexión positiva
Producción de una flexión negativa

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

η : 0.186 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+ : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^+ : 40.21 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^- : 19.71 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 216.60 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico de la sección.

$W_{pl,y}$: 827.00 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.



Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.716} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Valor de cálculo del momento flector.

$$M_{Ed}^+ : \underline{73.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Valor de cálculo del momento flector.

$$M_{Ed}^- : \underline{64.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{103.16} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico de la sección.

$$W_{pl,z} : \underline{393.90} \text{ cm}^3$$

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

a versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.048 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 20.16 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 421.58 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 27.88 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área de la sección transversal.

A : 91.00 cm²

b : Ancho total de la sección.

b : 220.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 16.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.50 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 18.00 mm

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

16.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 16.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{máx}$: 55.46

$$\lambda_{máx} = \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

η : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : 1.20

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa



Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.018 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 20.25 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{MO} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 1105.96 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 73.14 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 91.00 cm²

d : Altura del alma.

d : 188.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.50 mm

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

20.16 kN ≤ 210.79 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 20.16 kN

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$V_{c,Rd}$: 421.58 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 20.25 \text{ kN} \leq 552.98 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8-PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $V_{Ed} : \underline{20.25} \text{ kN}$
 $V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $V_{c,Rd} : \underline{1105.96} \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

Por una versión educativa de CYPE

$$\eta = \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,Rd,z}} \right]^\beta \leq 1 \quad \eta : \underline{0.722} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.793} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.793} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8-PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Valor de cálculo del esfuerzo axil de tracción. $N_{t,Ed} : \underline{0.63} \text{ kN}$
 $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : \underline{16.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed}^+$: $M_{z,Ed}^+ : \underline{73.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.
Clase: $\underline{1}$

$M_{N,Rd,y}$, $M_{N,Rd,z}$: Momentos resistentes plásticos reducidos debido al esfuerzo axil, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{N,Rd,y} : \underline{216.60} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{N,Rd,z} : \underline{103.16} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1-n) / (1-0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

$$n \leq a \rightarrow M_{N,Rd,z} = M_{pl,Rd,z}$$

$\alpha = 2$; $\beta = 5 \cdot n \geq 1$ $\alpha : \underline{2.000}$
 $\beta : \underline{1.000}$

Siendo:

$n = N_{t,Ed} / N_{pl,Rd}$ $n : \underline{0.000}$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. $N_{pl,Rd} : \underline{2383.33} \text{ kN}$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : \underline{216.60} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{pl,Rd,z} : \underline{103.16} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$ $a : \underline{0.23}$



A: Área de la sección bruta.
b: Ancho total de la sección.
t: Espesor del ala.

$$\begin{aligned} A &: \underline{91.00} \text{ cm}^2 \\ b &: \underline{22.00} \text{ cm} \\ t &: \underline{16.00} \text{ mm} \end{aligned}$$

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.
 $W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.
 f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.
 K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$\begin{aligned} A &: \underline{91.00} \text{ cm}^2 \\ W_{pl,y} &: \underline{827.00} \text{ cm}^3 \\ W_{pl,z} &: \underline{393.90} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M1} &: \underline{1.05} \\ K_{yy} &: \underline{1.00} \\ K_{yz} &: \underline{1.00} \\ K_{zy} &: \underline{1.00} \\ K_{zz} &: \underline{1.00} \\ \chi_{LT} &: \underline{1.00} \end{aligned}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.

Producido por una versión anterior de PE

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$20.16 \text{ kN} \leq 209.96 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed,z} : \underline{20.16} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{419.93} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \leq 1,0$$

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

T_{Ed} : Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo T_{Rd} viene dado por:

$$T_{Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} W_T \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$T_{Rd} : \underline{7.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{48.14} \text{ cm}^3$$

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.048} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{20.16} \text{ kN}$$

T_{Ed}: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.07} \text{ kN·m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{1,25(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}} V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{419.93} \text{ kN}$$

Donde:

V_{pl,Rd}: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante.

$$V_{pl,Rd} : \underline{421.58} \text{ kN}$$

τ_{t,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{t,Ed} : \underline{1.47} \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t: Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{48.14} \text{ cm}^3$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.018} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{20.25} \text{ kN}$$

T_{Ed}: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.02} \text{ kN·m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{1,25(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}} V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{1104.93} \text{ kN}$$

Donde:

V_{pl,Rd}: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante.

$$V_{pl,Rd} : \underline{1105.96} \text{ kN}$$

τ_{t,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{t,Ed} : \underline{0.35} \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t: Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{48.14} \text{ cm}^3$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

- Comprobación en la barra N36/N5:

1.1.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N36/N5	3.289	1.68	3.289	20.57	3.289	3.37	3.289	38.44
	1.879	L/(>1000)	3.289	L/456.8	1.879	L/(>1000)	3.289	L/456.8

1.2. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N36/N5

Perfil: HE 240 B							
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N36	N5	9.500	106.00	11260.00	3923.00	103.88
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	0.70	0.00	0.00		
L _k		0.000	6.650	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							

Producido por una versión educativa de CYPE

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}} \quad \mathbf{20.60 \leq 168.93 \quad \checkmark}$$

Donde:

h_w : Canto del alma	h_w :	<u>206.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>10.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w :	<u>20.60</u> cm ²
A_{fc} : Área eficaz del ala comprimida.	A_{fc} :	<u>40.80</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	<u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad longitudinal.	E :	<u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	<u>265.00</u> MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Producido por la versión educ... de CYPE

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.002 \quad \checkmark}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 9.396 m del nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

N_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo axil de tracción. **N_{Ed}** : 5.63 kN

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad \mathbf{N_{t,Rd} : 2675.24 \quad kN}$$

Donde:

A : Área de la sección transversal.	A :	<u>106.00</u> cm ²
f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)	f_y :	<u>265.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	<u>1.05</u>

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.015 \quad \checkmark}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

N_{c,Ed}: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **N_{c,Ed}** : 41.46 kN

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



$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.73}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles.

$$N_{c,Ed}/N_{cr} : \underline{0.008}$$

Donde:

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{5277.33} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,Y} : \underline{5277.33} \text{ kN}$$

$$N_{cr,Y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,Z} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,Z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{I_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.

$$I_y : \underline{11260.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z.

$$I_z : \underline{3923.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Módulo de torsión uniforme

$$I_t : \underline{103.88} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{486900.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad longitudinal.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{6.650} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

Producido por una versión educativa de CYPE



i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_o : 11.97 cm

i_y : 10.31 cm

i_z : 6.08 cm

y_o : 0.00 mm

z_o : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.842 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^+ : 194.25 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^- : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^- : 223.70 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 265.76 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico de la sección.

$W_{pl,y}$: 1053.00 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Producción de CYPE para la relación de la Tabla 1



Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.066 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^+ : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^+ : 8.25 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^- : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^- : 8.25 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 125.79 kN·m

una versión educativa de CYPE

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico de la sección.

$W_{pl,z}$: 498.40 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.103 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 49.72 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{MO} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 484.35 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 33.24 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área de la sección transversal.

A : 106.00 cm²

b : Ancho total de la sección.

b : 240.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 17.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 10.00 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

16.40 < **56.50** ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 16.40

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{máx}$: 56.50

$$\lambda_{máx} = \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

η : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : 1.20

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.94

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

Producción de la versión educativa de CYPE



Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 1.64 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{Mo} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 1244.38 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 85.40 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 106.00 cm²

d : Altura del alma.

d : 206.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 10.00 mm

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Producción de versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

49.72 kN ≤ 242.17 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 49.72 kN

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$V_{c,Rd}$: 484.35 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 1.64 \text{ kN} \leq 622.19 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $V_{Ed} : \underline{1.64} \text{ kN}$
 $V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $V_{c,Rd} : \underline{1244.38} \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

Producción de una versión educativa de CYPE

$$\eta = \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,Rd,z}} \right]^\beta \leq 1 \quad \eta : \underline{0.717} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.857} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.454} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N36, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed} : \underline{17.96} \text{ kN}$
 $M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : \underline{223.70} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed}^+ : \underline{1.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1
 $M_{N,Rd,y}, M_{N,Rd,z}$: Momentos resistentes plásticos reducidos debido al esfuerzo axil, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{N,Rd,y} : \underline{265.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{N,Rd,z} : \underline{125.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1-n) / (1-0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

$$n \leq a \rightarrow M_{N,Rd,z} = M_{pl,Rd,z}$$

$\alpha = 2 ; \beta = 5 \cdot n \geq 1$ $\alpha : \underline{2.000}$
 $\beta : \underline{1.000}$

Siendo:

$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$ $n : \underline{0.007}$
 $N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$
 $M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : \underline{265.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{pl,Rd,z} : \underline{125.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$ $a : \underline{0.23}$
A: Área de la sección bruta. $A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$
b: Ancho total de la sección. $b : \underline{24.00} \text{ cm}$
t: Espesor del ala. $t : \underline{17.00} \text{ mm}$

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

γ_{m1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$K_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}}$$

$$K_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}}$$

$$K_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

$$A : \frac{106.00}{\text{cm}^2}$$

$$W_{pl,y} : \frac{1053.00}{\text{cm}^3}$$

$$W_{pl,z} : \frac{498.40}{\text{cm}^3}$$

$$f_y : \frac{265.00}{\text{MPa}}$$

$$\gamma_{m1} : \frac{1.05}{\text{---}}$$

$$K_{yy} : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$K_{yz} : \frac{0.69}{\text{---}}$$

$$K_{zy} : \frac{0.52}{\text{---}}$$

$$K_{zz} : \frac{1.00}{\text{---}}$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$\mu_y : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$\mu_z : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 \right) \cdot \eta_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{pl,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{yy} : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_z^5} \right) \cdot \eta_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{w_y}} \cdot \frac{W_{pl,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{yz} : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_y^5} \right) \cdot \eta_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{W_z}} \cdot \frac{W_{pl,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{zy} : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 - e_{LT} \right) \cdot \eta_{pl} \right] \geq \frac{W_{pl,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{zz} : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I_y}{I_x} \geq 0$$

$$a_{LT} : \frac{0.99}{\text{---}}$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^2}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}}$$

$$b_{LT} : \frac{0.00}{\text{---}}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^2}{5 + \bar{\lambda}_z^2} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$c_{LT} : \frac{0.00}{\text{---}}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^2}{0.1 + \bar{\lambda}_z^2} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}}$$

$$d_{LT} : \frac{0.00}{\text{---}}$$



$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,LT} = 1.00$$

Producido por una versión educativa de CYPE

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

C_1 : Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_{LT} : Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.

$\bar{\lambda}_{máx}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$N_{cr,y}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.

$N_{cr,z}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.

$N_{cr,T}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por torsión.

I_y : Inercia a flexión alrededor del eje Y.

I_t : Módulo de torsión uniforme

$$e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y : \underline{1.12}$$

$$w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} : \underline{0.01}$$

$$0.00 \leq 0.20$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$$

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_{máx} : \underline{0.73}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.73}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$$

$$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$$

$$W_{el,y} : \underline{938.33} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{326.92} \text{ cm}^3$$

$$N_{cr,y} : \underline{5277.33} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$I_y : \underline{11260.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{103.88} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$49.72 \text{ kN} \leq 242.17 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed,z} : \frac{49.72}{\text{ kN}}$$

$V_{c,Rd,z}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{484.35}{\text{ kN}}$$

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \leq 1,0$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

T_{Ed} : Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo T_{Rd} viene dado por:

$$T_{Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} W_T \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$T_{Rd} : \underline{8.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Producido por una vezión equativa de CYP

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.028} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen en el nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{13.36} \text{ kN}$$

T_{Ed}: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{1,25(f_y/\sqrt{3})/\gamma_{M0}}} V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{484.31} \text{ kN}$$

Donde:

V_{pl,Rd}: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante.

$$V_{pl,Rd} : \underline{484.35} \text{ kN}$$

τ_{t,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{t,Ed} : \underline{0.02} \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t: Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{1.64} \text{ kN}$$

T_{Ed}: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{1,25(f_y/\sqrt{3})/\gamma_{M0}}} V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{1244.30} \text{ kN}$$

Donde:

V_{pl,Rd}: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante.

$$V_{pl,Rd} : \underline{1244.38} \text{ kN}$$

τ_{t,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{t,Ed} : \underline{0.02} \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t: Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

- Comprobación en la barra N39/N5:

1.1.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N2/N5	5.040	25.75	2.268	8.72	5.040	48.12	7.555	10.98
	5.040	L/376.9	2.268	L/549.4	5.040	L/376.9	2.268	L/588.1

1.2. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N39/N5

Perfil: IPE 140 Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))							
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)
N39	N5	5.154	16.40	541.00	44.90	2.40	
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	5.154		5.154	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							

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{tc}}}$$

26.85 ≤ 248.60 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma
t_w: Espesor del alma.
A_w: Área del alma.
A_{tc}: Área eficaz del ala comprimida.
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.
E: Módulo de elasticidad longitudinal.
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

h_w : 126.20 mm
t_w : 4.70 mm
A_w : 5.93 cm²
A_{tc} : 5.04 cm²
k : 0.30
E : 210000 MPa
f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Producción por el CYPE de la versión educativa

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.037 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.030 m del nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

N_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo axil de tracción.

N_{Ed} : 15.85 kN

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

N_{t,Rd} : 429.52 kN

Donde:

A: Área de la sección transversal.
f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

A : 16.40 cm²
f_y : 275.00 MPa
γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.036 ✓

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

η : 0.509 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión.

$N_{c,Ed} : \underline{15.50} \text{ kN}$

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

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$N_{c,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$

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 : 16.40 cm²

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

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

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

$N_{b,Rd} : \underline{30.44} \text{ kN}$

Donde:

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

A : 16.40 cm²

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.64

χ_z : 0.07

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

ϕ_y : 1.12

ϕ_z : 7.51

α : Coeficiente de imperfección.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 1.03

$\bar{\lambda}_z$: 3.59

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 35.03 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 422.13 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 35.03 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,t}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Inercia a flexión alrededor del eje Y.	I_y :	<u>541.00</u> cm ⁴
I_z : Inercia a flexión alrededor del eje Z.	I_z :	<u>44.90</u> cm ⁴
I_t : Módulo de torsión uniforme	I_t :	<u>2.40</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w :	<u>1980.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad longitudinal.	E :	<u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G :	<u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	<u>5.154</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	<u>5.154</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	<u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ :	<u>5.98</u> cm

$$i_0 = (\overset{2}{i}_y + \overset{2}{i}_z + \overset{2}{y}_0 + \overset{2}{z}_0)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	<u>5.74</u> cm
	i_z :	<u>1.65</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ :	<u>0.00</u> mm
	z₀ :	<u>0.00</u> mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.656 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.030 m del nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}⁺: Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}⁺ : 5.45 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.030 m del nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

M_{Ed}⁻: Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}⁻ : 15.17 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

M_{c,Rd} : 23.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

W_{pl,y}: Módulo resistente plástico de la sección.

W_{pl,y} : 88.30 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)

no procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.



Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.306 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^+ : 1.35 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^- : Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^- : 1.55 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 5.05 kN·m

una versión educativa de CYPE

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico de la sección.

$W_{pl,z}$: 19.30 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.150 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.030 m del nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 17.29 kN

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{MO} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 115.17 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 7.62 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área de la sección transversal.

A : 16.40 cm²

b : Ancho total de la sección.

b : 73.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 6.90 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.70 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

23.87 < 55.46 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 23.87

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{máx}$: 55.46

$$\lambda_{máx} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : 1.20

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.009} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{1.46} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{158.30} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{10.47} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{126.20} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$$

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Producción de la versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$16.62 \text{ kN} \leq 57.58 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)2.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{16.62} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd} : \underline{115.17} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$1.46 \text{ kN} \leq 79.15 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \underline{1.46} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd} : \underline{158.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

Producción de una versión educativa de CYPE

$$\eta = \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,Rd,z}} \right]^\beta \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.277} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.743} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.903} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión.

$$N_{c,Ed} : \underline{15.42} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{9.51} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$M_{N,Rd,y}$, $M_{N,Rd,z}$: Momentos resistentes plásticos reducidos debido al esfuerzo axil, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{23.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,Rd,z} : \underline{5.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

$$n \leq a \rightarrow M_{N,Rd,z} = M_{pl,Rd,z}$$

$$\alpha = 2 ; \beta = 5 \cdot n \geq 1$$

$$\alpha : \underline{2.000}$$

$$\beta : \underline{1.000}$$

Siendo:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n : \underline{0.036}$$

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$$

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

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{23.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{5.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

$$a : \underline{0.39}$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

b: Ancho total de la sección.

$$b : \underline{7.30} \text{ cm}$$

t: Espesor del ala.

$$t : \underline{6.90} \text{ mm}$$

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$K_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}}$$

$$K_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}}$$

$$K_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{19.30} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

$$K_{yy} : \underline{1.15}$$

$$K_{yz} : \underline{1.99}$$

$$K_{zy} : \underline{0.59}$$

$$K_{zz} : \underline{1.43}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$\mu_y : \underline{0.99}$$

$$\mu_z : \underline{0.58}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 \right) \cdot \eta_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{pl,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_z^2} \right) \cdot \eta_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}} \cdot \frac{W_{pl,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_y^2} \right) \cdot \eta_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}} \cdot \frac{W_{pl,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 - e_{LT} \right) \cdot \eta_{pl} \right] \geq \frac{W_{pl,z}}{W_{pl,z}}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I}{I_y} \geq 0$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^2}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,z}}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^2}{5 + \bar{\lambda}_z} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$C_{yy} : \underline{0.89}$$

$$C_{yz} : \underline{0.61}$$

$$C_{zy} : \underline{0.54}$$

$$C_{zz} : \underline{0.72}$$

$$a_{LT} : \underline{1.00}$$

$$b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} : \underline{0.00}$$



$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^4} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}}$$

$$d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^4} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_y : \underline{1.14}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$n_{pl} : \underline{0.04}$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$0.00 \leq 0.17$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} = 1.00$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$$

C_1 : Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.64}$$

$$\chi_z : \underline{0.07}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_{max}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{max} : \underline{3.59}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.03}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{3.59}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.

$$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : \underline{77.29} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{12.30} \text{ cm}^3$$

$N_{cr,y}$: Esfuerzo axial crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{422.13} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Esfuerzo axial crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{35.03} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Esfuerzo axial crítico elástico por pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

I_y : Inercia a flexión alrededor del eje Y.

$$I_y : \underline{541.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Módulo de torsión uniforme

$$I_t : \underline{2.40} \text{ cm}^4$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(R)2$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$16.62 \text{ kN} \leq 57.54 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed,z} : \frac{16.62}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{115.09}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

debe satisfacer:

$$\eta = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \leq 1,0$$

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

T_{Ed} : Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo T_{Rd} viene dado por:

$$T_{Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} W_T \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$T_{Rd} : \underline{0.53} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \frac{3.48}{\quad} \text{ cm}^3$$

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \frac{275.00}{\quad} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.150} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 5.030 m del nudo N39, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

$$V_{Ed} : \frac{17.29}{\quad} \text{ kN}$$

T_{Ed} : Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

$$T_{Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{T_{t,Ed}}{1,25(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}} V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{115.09} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante.

$$V_{pl,Rd} : \frac{115.17}{\quad} \text{ kN}$$

$\tau_{t,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{t,Ed} : \underline{0.26} \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{t,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \frac{3.48}{\quad} \text{ cm}^3$$

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$$f_y : \frac{275.00}{\quad} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

una versión educativa de CYPE

Resistencia a cortante y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo cortante.

V_{Ed} : 1.46 kN

T_{Ed} : Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.

T_{Ed} : 0.00 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1,25(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}} V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 158.04 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante.

$V_{pl,Rd}$: 158.30 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.60 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

W_t : 3.48 cm³

f_y : Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

ersión educativa de CYPE

7. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

7.1. Cálculo de las placas de anclaje

Para el dimensionamiento de las placas de anclaje se han reducido el número de placas diferentes en la medida de lo posible con el fin de reducir la mano de obra.

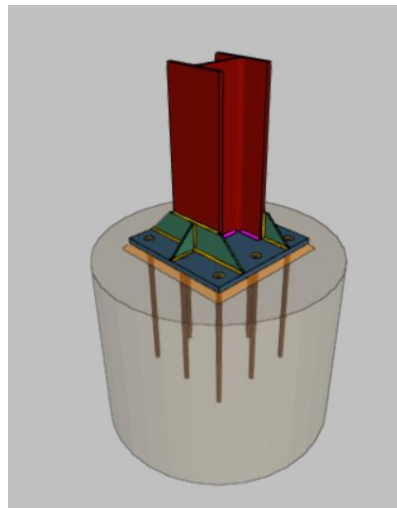


Figura 7.1 Placa de anclaje

Los listados de las comprobaciones son:

N6, N11, N16, N21, N26, N28, N23, N18, N13, N8

Fecha:03/03/23

2) Placa de anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación		
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 64 mm Calculado: 255 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 64 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 177.79 kN Calculado: 147.7 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 124.45 kN Calculado: 11.97 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 177.79 kN Calculado: 164.81 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 136.39 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 171.696 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 387.2 kN Calculado: 11.05 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 97.1839 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 97.1839 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 240.426 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 243.297 MPa	Cumple
Flecha global equivalente:		
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
- Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 2061.46	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2061.46	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3848.86	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3806.21	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 224.016 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.172		
- Punto de tensión local máxima: (0.14, 0.4175)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Uniones soldadas

Generalidades (Código Estructural, A26 4.1(1))

Estas especificaciones se aplican a aceros estructurales soldables, de acuerdo con el Anejo 22, y con un espesor de 4 mm o superior.

Generalidades (Código Estructural, A26 4.3.2.1(1))

Las soldaduras en ángulo pueden emplearse para unir piezas cuyas caras forman un ángulo

comprendido entre 60° e 120°.

Longitud de las soldaduras (Código Estructural, A26 4.5.1(2))

No se considerarán portantes las soldaduras en ángulo con longitud efectiva menor que el mayor de los dos siguientes valores: 30 mm o 6 veces el espesor de garganta.

Espesor eficaz de garganta de la soldadura (Código Estructural, A26 4.5.2(2))

El espesor eficaz de garganta de una soldadura en ángulo no deberá ser menor de 3 mm.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (Código Estructural, A26 4.5.3)

4.5.3.1 Generalidades

(1) La resistencia de cálculo de un cordón de una soldadura en ángulo deberá determinarse, bien empleando el método direccional descrito en el apartado 4.5.3.2, bien el método simplificado del apartado 4.5.3.3.

4.5.3.2 Método direccional

(6) La resistencia de cálculo del cordón de la soldadura en ángulo será suficiente siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0.9 f_u / \gamma_{M2}$$

donde:

- σ_{\perp} : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura
- τ_{\perp} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura
- τ_{\parallel} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura
- f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión
- β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo
- γ_{M2} : Resistencia de soldaduras

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (Código Estructural, A26 4.7)

4.7.2 Soldaduras a tope de penetración parcial

(1) La resistencia de cálculo de una soldadura a tope con penetración parcial, deberá determinarse empleando el método para un cordón profundo descrito en el apartado 4.5.2(3).

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	650	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	650	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	101	22.0	90.00

a: Espesor de garganta
l: Longitud del cordón de soldadura
t: Espesor de la pieza

Ref.	Comprobación de resistencia								
	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	193.8	335.7	87.00	0.0	0.00	410.0	0.85

N36, N37, N38, N40, N42, N44

Fecha: 03/03/23

2) Placa de anclaje

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 50 mm Calculado: 216 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 50 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 31.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 166.59 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 6.63 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 176.06 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 156.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 318.844 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 6.21 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 147.402 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 147.402 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 271.655 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 237.456 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3298.42	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3298.42	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3076.14	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3498.23	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 195.331 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.261		
- Punto de tensión local máxima: (-0.12, -0.275)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Uniones soldadas

Generalidades (Código Estructural, A26 4.1(1))

Estas especificaciones se aplican a aceros estructurales soldables, de acuerdo con el Anejo 22, y con un espesor de 4 mm o superior.

Generalidades (Código Estructural, A26 4.3.2.1(1))

Las soldaduras en ángulo pueden emplearse para unir piezas cuyas caras forman un ángulo

comprendido entre 60° e 120°.

Longitud de las soldaduras (Código Estructural, A26 4.5.1(2))

No se considerarán portantes las soldaduras en ángulo con longitud efectiva menor que el mayor de los dos siguientes valores: 30 mm o 6 veces el espesor de garganta.

Espesor eficaz de garganta de la soldadura (Código Estructural, A26 4.5.2(2))

El espesor eficaz de garganta de una soldadura en ángulo no deberá ser menor de 3 mm.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (Código Estructural, A26 4.5.3)

4.5.3.1 Generalidades

(1) La resistencia de cálculo de un cordón de una soldadura en ángulo deberá determinarse, bien empleando el método direccional descrito en el apartado 4.5.3.2, bien el método simplificado del apartado 4.5.3.3.

4.5.3.2 Método direccional

(6) La resistencia de cálculo del cordón de la soldadura en ángulo será suficiente siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0.9 f_u / \gamma_{M2}$$

donde:

- σ_{\perp} : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura
- τ_{\perp} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura
- τ_{\parallel} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura
- f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión
- β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo
- γ_{M2} : Resistencia de soldaduras

γ_{M2} : 1.25

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (Código Estructural, A26 4.7)

4.7.2 Soldaduras a tope de penetración parcial

(1) La resistencia de cálculo de una soldadura a tope con penetración parcial, deberá determinarse empleando el método para un cordón profundo descrito en el apartado 4.5.2(3).

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -126): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	550	12.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 126): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	550	12.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	11	79	25.0	90.00

a: Espesor de garganta
l: Longitud del cordón de soldadura
t: Espesor de la pieza

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -126): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 126): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	220.8	382.5	99.12	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

N1, N3, N31, N33

Fecha:03/03/23

2) Placa de anclaje

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x7.0) Paralelos Y: 1(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 40 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 40 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 37.7 Calculado: 44	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 76.1 kN Máximo: 59.83 kN Calculado: 3.19 kN Máximo: 85.48 kN Calculado: 80.66 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 71.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 227.873 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 2.99 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 259.67 MPa Calculado: 224.995 MPa Calculado: 198.104 MPa Calculado: 200.594 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3221.97 Calculado: 3723.6 Calculado: 3375.09 Calculado: 3320.49	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 241.243 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.206 - Punto de tensión local máxima: (-0.225, -0.225)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Uniones soldadas

Generalidades (Código Estructural, A26 4.1(1))

Estas especificaciones se aplican a aceros estructurales soldables, de acuerdo con el Anejo 22, y con un espesor de 4 mm o superior.

Generalidades (Código Estructural, A26 4.3.2.1(1))

Las soldaduras en ángulo pueden emplearse para unir piezas cuyas caras forman un ángulo comprendido entre 60° e 120°.

Longitud de las soldaduras (Código Estructural, A26 4.5.1(2))

No se considerarán portantes las soldaduras en ángulo con longitud efectiva menor que el mayor de los dos siguientes valores: 30 mm o 6 veces el espesor de garganta.

Espesor eficaz de garganta de la soldadura (Código Estructural, A26 4.5.2(2))

El espesor eficaz de garganta de una soldadura en ángulo no deberá ser menor de 3 mm.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (Código Estructural, A26 4.5.3)

4.5.3.1 Generalidades

(1) La resistencia de cálculo de un cordón de una soldadura en ángulo deberá determinarse, bien empleando el método direccional descrito en el apartado 4.5.3.2, bien el método simplificado del apartado 4.5.3.3.

4.5.3.2 Método direccional

(6) La resistencia de cálculo del cordón de la soldadura en ángulo será suficiente siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0.9 f_u / \gamma_{M2}$$

donde:

- σ_{\perp} : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura
- τ_{\perp} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura
- τ_{\parallel} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura
- f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión
- β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo
- γ_{M2} : Resistencia de soldaduras

$\gamma_{M2} : 1.25$

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (Código Estructural, A26 4.7)

4.7.2 Soldaduras a tope de penetración parcial

(1) La resistencia de cálculo de una soldadura a tope con penetración parcial, deberá determinarse empleando el método para un cordón profundo descrito en el apartado 4.5.2(3).

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	450	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la pieza	En ángulo	5	--	100	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	5	--	220	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	450	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la pieza	En ángulo	5	--	100	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	5	--	220	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	108	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	108	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	63	20.0	90.00

a: Espesor de garganta
l: Longitud del cordón de soldadura
t: Espesor de la pieza

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_x (N/mm ²)	τ_x (N/mm ²)	τ_{xy} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_z (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	189.2	327.7	84.92	0.0	0.00	410.0	0.85

7.2. Cálculo de zapatas y vigas de atado

Hemos considerado que el ancho de la zapata crece en la dirección del mayor momento y se han unificado los criterios en las zapatas, disponiéndose iguales todas las zapatas laterales y las interiores.

Las zapatas son de hormigón armado y las vigas de atado, también vamos a considerar en las excavaciones de la zapata hormigón de limpieza con una profundidad de 10 cm.

Dado que no se realizará un estudio geotécnico, vamos a suponer una tensión máxima admisible del terreno de 0,2 MPa que es la que viene por defecto en CYPE.

El tipo de hormigón a considerar es: HA-25, Yc=1,5.

- Comprobación en elementos de cimentación aislados:

Referencia: N8 Dimensiones: 195 x 295 x 75 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.114973 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.114385 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.229946 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: <i>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.</i> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 10.8 %	No procede ⁽²⁾ Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 23.18 kN-m Momento: 246.11 kN-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 4.12 kN Cortante: 236.91 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 104.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - N8: 	Mínimo: 65 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124 Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		



Referencia: N8		
Dimensiones: 195 x 295 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.55		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 682.68 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 451.26 kN		

Referencia: N40		
Dimensiones: 150 x 210 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽²⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽²⁾
⁽²⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.03 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.11 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 168.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N40:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Referencia: N40		
Dimensiones: 150 x 210 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 353.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 252.22 kN		

- Comprobación en vigas de atado:

Referencia: C.1.1 [N3-N8] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		



universidad
de león

ANEJO B: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES



ÍNDICE ANEJO B: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

1.	CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	1
1.1.	Evacuación de aguas fecales.....	1
1.2.	Evacuación de aguas pluviales.....	5
2.	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	6
2.1.	Bases de cálculo	7
2.2.	Resultados de cálculo	10
3.	CÁLCULO DE LUMINARIAS.....	11
3.1.	Normativa	11
3.2.	Descripción.....	11
4.	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12
4.1.	Normativa	13
4.2.	Potencia total prevista para la instalación.....	14
4.3.	Bases de cálculo	15
4.4.	distribución de fases	18
4.5.	Derivación individual	18
4.6.	Instalaciones interiores.....	19
4.7.	Resultados de cálculo	19

1. CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO

Para el cálculo se ha utilizado el programa informático “CYPECAD MEP”.

La red de saneamiento se encarga de recoger las aguas pluviales y fecales de la nave. Se procede a separar las aguas fecales de aguas pluviales. Dado que se produce un cruce de conductos se han tomado pendientes diferentes para cada instalación. Las pendientes son de un 1% para la red de aguas pluviales y de un 2% para la red de fecales. Las cotas iniciales son de -0,4 para la red de aguas pluviales y de -0,3 para la red de fecales con respecto a la cota de referencia (Solado de la nave).

1.1. Evacuación de aguas fecales

La red de saneamiento será la encargada de recoger las aguas residuales de la nave y las aguas pluviales de calzada y cubierta. Dado que se pretende separar aguas fecales de aguas pluviales.

Para el cumplimiento de la normativa se ha aplicado el CTE DB-HS 5.

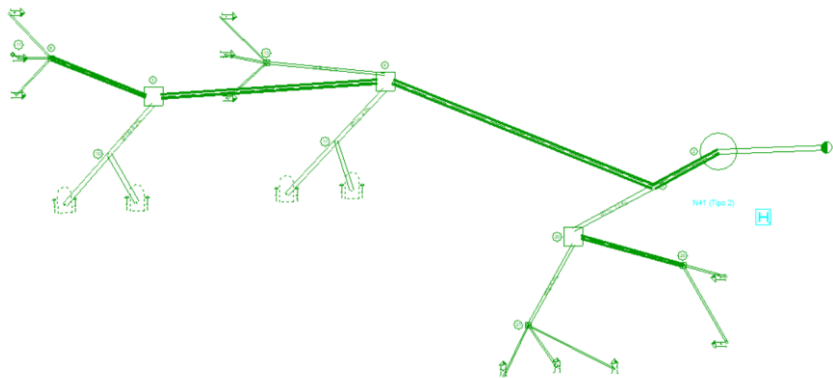


Figura 1 Red de evacuación de aguas fecales



1.1.1. Tuberías para aguas residuales

1.1.1.1. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.1.1.2. Colectores

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.1.1.3. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

1.1.2. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga



Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³ /s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

Rh: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

1.1.3. Resultados de cálculo

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
5-6	2.72	6.15	7.00	75	11.84	0.71	8.37	42.48	1.54	69	75	
6-7	0.89	3.71	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
6-8	1.36	2.44	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
6-9	1.65	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40	
5-10	1.78	9.22	10.00	110	16.92	1.00	16.92	31.09	2.10	104	110	
10-11	1.78	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110	
10-12	1.48	2.40	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110	
4-13	3.17	5.22	7.00	75	11.84	0.71	8.37	44.47	1.45	69	75	
13-14	1.12	3.09	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
13-15	1.41	2.47	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
13-16	1.74	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40	
4-17	1.91	8.48	10.00	110	16.92	1.00	16.92	31.77	2.04	104	110	
17-18	1.91	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110	
17-19	1.37	2.78	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110	
20-21	2.46	6.04	7.00	75	11.84	0.71	8.37	42.68	1.53	69	75	
21-22	1.36	3.79	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
21-23	2.58	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
21-24	1.53	3.36	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40	
20-25	2.81	5.40	6.00	75	10.15	1.00	10.15	49.17	1.54	69	75	
25-26	2.41	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50	
25-27	1.23	3.93	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50	

Por una versión educativa de CIVIL

Abreviaturas utilizadas			
Protección	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
	UDs	v	Velocidad
	D _{min}	D _{int}	Diámetro interior comercial
	Qb	D _{com}	Diámetro comercial
	K		

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
1-2	2.87	2.00	47.00	125	79.52	0.27	21.25	43.64	1.27	119	125	

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
	i	Y/D	Nivel de llenado
	UDs	v	Velocidad
	D _{min}	D _{int}	Diámetro interior comercial
	Qb	D _{com}	Diámetro comercial
	K		

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-3	1.96	2.45	47.00	110	79.52	0.27	21.25	49.89	1.38	105	110
3-4	7.47	2.00	34.00	110	57.53	0.33	19.18	49.85	1.24	105	110
4-5	5.77	2.22	17.00	110	28.76	0.50	14.38	41.11	1.20	105	110
3-20	2.41	12.41	13.00	110	22.00	0.50	11.00	22.85	2.06	105	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Arquetas					
CPI educativa de 1ª división	Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
	4	7.47	2.00	110	50x50x65 cm
	5	5.77	2.22	110	50x50x50 cm
	20	2.41	2.72	110	50x50x50 cm

Abreviaturas utilizadas			
ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
l	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

1.2. Evacuación de aguas pluviales

En esta parte, para la evacuación de aguas pluviales, se dispondrá de dos canalones de PVC circulares de 250mm de dimensiones, a lo largo de los bordes de los faldones de la cubierta y con bajantes que llevarán el agua de la lluvia hasta las arquetas situadas a su pie con colectores enterrados de PVC, hasta llegar al pozo de registro de la instalación de pluviales. Tanto los canalones como las bajantes de aguas pluviales serán de PVC, serie B y sus codos en cambios de dirección de ángulo abierto. Las arquetas a colocar serán registrables.

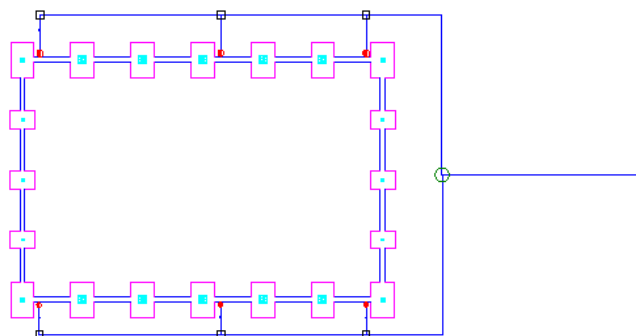


Figura 2 red de evacuación de aguas pluviales

2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La red de fontanería será la encargada de abastecer de agua fría y agua caliente sanitaria los distintos puntos de la nave. La red se distribuye por todas las zonas de la nave terminando en puntos de consumo de uso general. Su distribución en la zona administrativa se reduce a los aseos y vestuario, constituidos cada uno por un punto de consumo para el lavabo y otro para el inodoro.

Para el cumplimiento de la normativa se ha aplicado el CTE DB-HS 4.

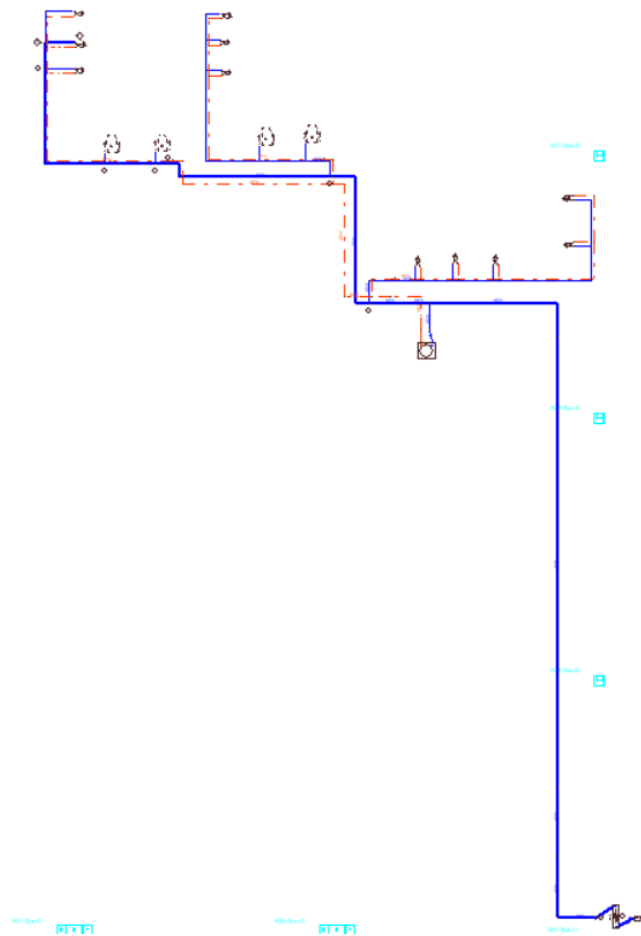


Figura 3 Red de suministro de agua

Datos considerados para el cálculo de la instalación de fontanería:

- Presión mínima para grifos comunes: 12.00 mca
- Presión mínima para fluxores: 15.00 mca
- Presión mínima para calentadores: 15.00 mca
- Presión máxima: 40.00 mca



- Velocidad mínima: $0.5 \frac{m}{s}$
- Presión máxima en tuberías metálicas: $1.5 \frac{m}{s}$
- Presión máxima en tuberías termoplásticas y multicapa: $2.5 \frac{m}{s}$

Para el cálculo de la instalación de fontanería hemos empleado una Tubería de polietileno reticulado (PE-X) para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento.

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Lavabo pequeño	0.18	0.108	12
Bidé	0.36	0.234	12
Inodoro con cisterna	0.36	-	12
Ducha	0.72	0.360	12
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P _{min} Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a y la temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

2.1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

- Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:



ε : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

- Pérdidas de carga:

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):
- montantes e instalación interior:

$$Q_c = 0,682 \times (Q_i)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$



siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- comprobación de la presión:

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.
- Aislamiento térmico:

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.2. Resultados de cálculo

- Acometida

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	1.06	1.28	5.04	0.47	2.35	0.30	28.00	32.00	1.06	0.07	42.50	42.13
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{no})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

- Tubos de alimentación

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	1.21	1.45	5.04	0.47	2.35	-0.30	28.00	32.00	1.06	0.08	38.13	37.86
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{no})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	32.07	38.49	5.04	0.47	2.35	0.00	20.40	25.00	2.00	9.50	37.86	28.36
4-5	Instalación interior (F)	6.31	7.57	2.88	0.60	1.72	0.00	16.20	20.00	2.31	3.27	28.36	25.08
5-6	Instalación interior (F)	6.67	8.01	1.44	0.78	1.12	0.00	16.20	20.00	1.51	1.58	25.08	23.01
6-7	Cuarto húmedo (F)	0.48	0.57	1.44	0.78	1.12	0.00	16.20	20.00	1.51	0.11	23.01	22.89
7-8	Cuarto húmedo (F)	1.91	2.29	1.08	0.86	0.92	0.00	12.40	16.00	2.13	1.19	22.89	21.71
8-9	Cuarto húmedo (F)	5.93	7.12	0.72	0.95	0.69	0.00	12.40	16.00	1.58	2.13	21.71	19.57
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.98	1.18	0.54	1.00	0.54	0.00	12.40	16.00	1.24	0.23	19.57	19.35
10-11	Puntal (F)	1.77	2.12	0.22	1.00	0.22	0.60	12.40	16.00	0.50	0.08	19.35	18.67
Abreviaturas utilizadas													
L _r	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D _{int}	Diámetro interior					
L _t	Longitud medida sobre planos						D _{com}	Diámetro comercial					
Q _b	Longitud total de cálculo (L _r + L _{no})						v	Velocidad					
K	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Coeficiente de simultaneidad						P _{ent}	Presión de entrada					
h	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{sal}	Presión de salida					
Desnivel													
Instalación interior: llave de abonado (Oficina)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lv): Lavabo pequeño													



- Producción de A.C.S

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)
llave de abonado	Caldera a gas para calefacción y ACS	1.41
Abreviaturas utilizadas		
Q_{cal}	Caudal de cálculo	

3. CÁLCULO DE LUMINARIAS

Para el cálculo de las luminarias se ha utilizado el programa informático “CYPECAD MEP”.

3.1. Normativa

Se debe de verificar el cumplimiento de las condiciones de las instalaciones de iluminación según el CTE DB-HE 3 2019 y el CTE DB-SUA4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

3.2. Descripción

- Se han utilizado 4 tipos de luminaria para el interior del edificio:

Tipo 1: luminaria circular tipo downlight. De diámetro 320 mm (dimensión de la luminaria). Lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W. Este tipo de luminaria se ha instalado dentro de la zona del almacén de la nave.

Tipo 2: luminaria lineal para montaje individual. De dimensiones 1486x85x85mm. 1 Lámpara fluorescente T5 de 49W. Este tipo de luminaria se ha instalado dentro de la zona de recepción.

Tipo 3: luminaria cuadrada. De dimensiones 652x652x100mm. 4 Lámparas fluorescentes TL de 18W. Este tipo de luminaria se ha instalado dentro de la zona de oficinas.

Tipo 4: luminaria circular tipo downlight. De diámetro 81 mm y alto 40mm. lámpara 3 led de 1W. Este tipo de luminaria se ha instalado dentro de las zonas de vestuario y aseos.

- Se han utilizado 2 tipos de luminaria de emergencia:

Tipo 1: luminaria rectangular tipo LED, con un flujo luminoso de 220 lúmenes. Este tipo de luminaria se ha instalado dentro de la zona del almacén y a la entrada de las zonas de recepción y oficinas.



Tipo 2: luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, con un flujo luminoso de 240 lúmenes. Este tipo de luminaria se ha instalado dentro de la zona de vestuarios y aseos.

Sección de los conductos:

- Zona cuartos húmedos:
 - Alumbrado: 1,5 mm²
 - Tomas de corriente: 2,5 mm²
- Zona oficinas:
 - Alumbrado: 1,5 mm²
 - Tomas de corriente: 2,5 mm²
- Luces de emergencia: 1,5 mm²
- Motor puerta: 2,5 mm²
- Zona almacén:
 - Alumbrado: 1,5 mm²
 - Tomas de corriente: 6 mm²

4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para el cálculo de la instalación eléctrica se ha utilizado el programa informático "CYPECAD MEP".

La instalación consta de una caja de protección y medida (CPM), de la cual deriva un cuadro general de mando y protección individual, conectadas mediante una canalización horizontal.

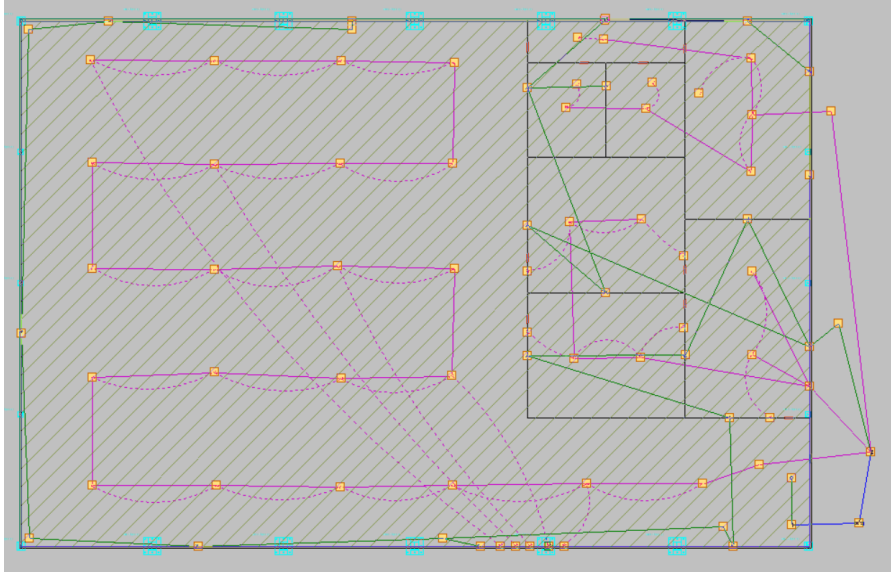


Figura 4 Instalación eléctrica

4.1. Normativa

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.



- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

4.2. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m² con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6



4.3. Bases de cálculo

4.3.1. Sección por intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

- Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

- Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

4.3.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:



- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:



ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

Tmax: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

4.3.3. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 201 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm^2 de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm^2 de sección para la línea de enlace de toma de tierra de

los pilares a conectar.

4.4. distribución de fases

se ha realizado de forma que la carga sea lo más distribuida posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	Cuadro Oficinas	3450.0	3450.0	-	-
0	Cuadro cuartos húmedos	3450.0	-	3450.0	-
0	Cuadro motor puerta	2500.0	2500.0	-	-
0	Cuadro de uso industrial 3	3450.0	3450.0	-	-
0	Cuadro luces de emergencia	151.2	-	151.2	-

4.5. Derivación individual

- Cuadro cuartos húmedos

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2100.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	18.0	-

- Cuadro Oficinas

Cuadro de uso industrial 2					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2300.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	661.0	-	-

- Cuadro almacén

Cuadro de uso industrial 3					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	280.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	336.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2100.0	-	-

- Cuadro luces de emergencia

Cuadro de uso industrial 4					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	151.2	-

- Cuadro puerta motor

Cuadro de uso industrial 5					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Motor puerta)	C13 (Motor puerta)	-	2500.0	-	-

4.6. Instalaciones interiores

Circuitos interiores de la instalación				
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación	
Cuadro de uso industrial 1	-			
Sub-grupo 1	-			
C1 (iluminación)	559.51	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	
C2 (tomas)	266.95	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	
C13 (Motor puerta)	4.81	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	
C14 (alumbrado de emergencia)	478.33	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	
C7 (tomas)	127.11	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	

4.7. Resultados de cálculo

- Derivaciones Individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{acc} (%)
0	Cuadro de uso industrial 2	3.45	7.47	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	41.00	0.32	0.32
0	Cuadro de uso industrial 1	3.45	20.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	41.00	0.86	0.86
0	Cuadro de uso industrial 5	2.50	5.32	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	10.87	41.00	0.16	0.16
0	Cuadro de uso industrial 3	3.45	40.80	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	41.00	1.75	1.75
0	Cuadro de uso industrial 4	0.15	45.72	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	0.66	41.00	0.08	0.08

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{grup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro de uso industrial 2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm	41.00	1.00	-	41.00	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm	41.00	1.00	-	41.00	
Cuadro de uso industrial 5	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm	41.00	1.00	-	41.00	
Cuadro de uso industrial 3	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm	41.00	1.00	-	41.00	
Cuadro de uso industrial 4	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm	41.00	1.00	-	41.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _z (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₃ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccp} (s)	t _{ccp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro de uso industrial 2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	16	25.60	41.00	100	12.000	2.566	0.11	< 0.01	336.71
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	16	25.60	41.00	100	12.000	1.251	0.47	0.03	336.71
Cuadro de uso industrial 5	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	10.87	16	25.60	41.00	100	12.000	3.105	0.08	< 0.01	336.71
Cuadro de uso industrial 3	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	16	25.60	41.00	100	12.000	0.676	1.61	0.09	336.71
Cuadro de uso industrial 4	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	0.66	16	25.60	41.00	100	12.000	0.610	1.98	0.11	336.71

- Instalación interior

Cuadro Oficinas:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 2							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{sc} (%)
Cuadro de uso industrial 2							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.66	137.93	H07V-K Eca 3G1.5	2.87	14.50	1.52	1.84
C2 (tomas)	3.45	68.66	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.31	3.63

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{grup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 2'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
Cuadro de uso industrial 2										
Sub-grupo 1										
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	2.87	IGA: 16 Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	5.152	0.160	0.03	1.16
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Dif: 25, 30, 2 polos Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	5.152	0.373	0.03	0.59

Cuadro Cuartos Húmedos:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{sc} (%)
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.02	109.24	H07V-K Eca 3G1.5	0.08	14.50	0.04	0.90
C2 (tomas)	3.45	52.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.30	4.16

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{grup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
Cuadro de uso industrial 1										
Sub-grupo 1										
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.08	IGA: 16 Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	2.513	0.154	0.12	1.26
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Dif: 25, 30, 2 polos Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.513	0.323	0.12	0.79

Cuadro Puerta Motor:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 5							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 5							
Sub-grupo 1							
C13 (Motor puerta)	2.50	5.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.87	20.00	0.45	0.61

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13 (Motor puerta)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 5'												
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones			I ₂ (A)	I _c (A)	I _{cc} (kA)	I _{cc} (kA)	I _{exp} (kA)	t _{acc} (s)	t _{exp} (s)
			ICP: In	Guard: In	Aut: In, curva							
Cuadro de uso industrial 5			IGA: 16									
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos									
C13 (Motor puerta)	H07V-K Eca 3G2.5	10.87	Aut: 16 {C',B',D'}			23.20	20.00	10	6.236	1.325	0.02	0.05

Cuadro Luces de Emergencia:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 4							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 4							
Sub-grupo 1							
C13 (alumbrado de emergencia)	0.15	278.93	H07V-K Eca 3G1.5	0.66	14.50	0.54	0.63

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 4'												
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones			I ₂ (A)	I _c (A)	I _{cc} (kA)	I _{cc} (kA)	I _{exp} (kA)	t _{acc} (s)	t _{exp} (s)
			ICP: In	Guard: In	Aut: In, curva							
Cuadro de uso industrial 4			IGA: 10									
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos									
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.66	Aut: 10 {B'}			14.50	14.50	6	1.224	0.093	0.49	3.45

Cuadro Almecén:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 3							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 3							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.28	200.40	H07V-K Eca 3G1.5	1.22	14.50	1.48	2.52
C2 (tomas)	3.45	150.76	RV-K Eca 3G6	15.00	49.00	4.84	5.88

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 3							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
C6 (iluminación)	0.34	335.67	H07V-K Eca 3G1.5	1.46	14.50	2.18	3.22

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	RV-K Eca 3G6	Tubo superficial D=32 mm	49.00	1.00	-	49.00	
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	49.00	1.00	-	49.00	
		Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00	
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 3'											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones		I ₂ (A)	I ₁ (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
			ICP: In	Guard: In							
Cuadro de uso industrial 3			IGA: 16								
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.22	Aut: 10 {B'}		14.50	14.50	6	2.132	0.069	0.16	6.17
C2 (tomas)	RV-K Eca 3G6	15.00	Aut: 16 {C,B}		23.20	49.00	6	2.132	0.212	0.16	16.42
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.46	Aut: 10 {B'}		14.50	14.50	6	2.132	0.057	0.16	9.08

Leyenda

c.d.t caída de tensión (%)
c.d.t_{ac} caída de tensión acumulada (%)
I_c intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
FC_{agrup} factor de corrección por agrupamiento
R_{inc} porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I₂ intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu} poder de corte de la protección (kA)

Leyenda

I_{ccc} intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp} intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max} longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc} potencia de cálculo (kW)
t_{ccc} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{ccp} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficc} tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)



universidad
de león

ANEJO C: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES



ÍNDICE ANEJO C: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

1. NORMATIVA	1
2. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	1
2.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	1
2.2. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.....	4
2.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales	6

1. NORMATIVA

Se trata de una nave industrial destinada al almacenamiento de puertas. la normativa que hay que utilizar para realizar el estudio de seguridad contra incendios es el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI). Este reglamento es aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre. También se requiere en algunos casos el uso del CTE DB SI.

Según la tabla 3.1 del CTE DB SI, se indica que la longitud de recorrido de evacuación no debe superar los 50m.

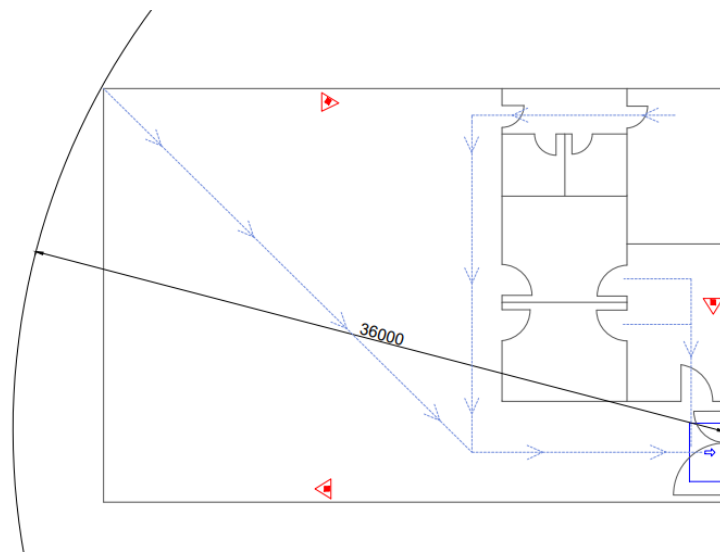


Figura 5 vías de evacuación

2. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

2.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

- Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

Como se puede observar en el apartado 2.1 del ANEXO I, la nave se clasifica como un establecimiento de tipo C y la norma que se utiliza en este sector es el RSCIEI. Según este reglamento, para establecimientos de tipo C, se considera “establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar



libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio”.

- Determinación de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde, según el RSCIEI:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m² .
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m² .
- 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, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³ .
- h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m² .

se conocen los valores de:

$$A = 400 \text{ m}^2$$

$$h_i = 5 \text{ m}$$

$$s_i = 280 \text{ m}^2 \text{ (se toma un valor del 70\% de A).}$$

Dentro del RSCIEI se podría obtener cada uno de estos parámetros. Los primeros valores que se obtienen son los valores de q_{vi} y de R_{ai} , según la tabla 1.2 “Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a ” que se recoge en el RSCIEI.

Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q_s		R_a	q_v		R_a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Acumuladores, expedición	800	192	1,5			
Agua oxigenada	Especial	Especial	Especial			
Alambre metálico aislado	300	72	1,0	1.000	240	2,0
Alambre metálico no aislado	80	19	1,0			
Alfarería	200	48	1,0			
Algodón en rama, guata	300	72	1,5	1.100	264	2,0
Algodón, almacén de				1.300	313	2,0
Alimentación, embalaje	800	192	1,5	800	192	1,5
Alimentación, expedición	1.000	240	2,0			
Alimentación, materias primas				3.400	817	2,0
Alimentación, platos precocinados	200	48	1,0			
Almacenes de talleres, etc.	1.200	288	2,0			
Almidón	2.000	481	2,0			
Alquitrán				3.400	817	2,0
Alquitrán, productos de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Altos-hornos	40	10	1,0			
Aluminio, producción de	40	10	1,0			
Aluminio, trabajo de	200	48	1,0			
Antigüedades, venta de	700	168	1,5			
Aparatos de radio, fabricación	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos de radio, venta	400	96	1,0			

Figura 6 Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a

Como podemos observar no se aportan datos para q_{vi} y R_{ai} en almacenamiento por lo que suponemos un valor de 1.

Nos queda por conocer el valor de C_i “Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad” que se obtiene de la tabla 1.1 “Grado de peligrosidad de los combustibles”

ALTA	MEDIA	BAJA
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Figura 7 Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i

Tomamos un valor de $C_i = 1$ para una peligrosidad baja de los productos almacenados.

$$Q_s = \frac{1 \times 1 \times 5 \times 280}{400} \times 1 = 3,5 \frac{MJ}{m^2}$$

Según la tabla 1.3 podemos obtener el nivel de riesgo intrínseco en función de la densidad de carga de fuego:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Figura 8 Nivel de riesgo intrínseco

Para actividades de almacenamiento en nuestra nave, se considera un sector con un nivel de riesgo intrínseco bajo tipo 1.

2.2. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco

Este apartado hace referencia, según el RSCIEI, a la normativa necesaria en establecimientos industriales que se deben cumplir para una serie de requisitos destinados a prevenir la aparición de un incendio, evitar o retrasar la propagación y facilitar la extinción y la evacuación. Para ello, hay que cumplir las indicaciones que se encuentran en el anexo II de este reglamento. Estas indicaciones van referidas a la accesibilidad de fachadas, cercanía de otros establecimientos y la sectorización.

2.2.1. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado «CE».

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.



b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

- Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, El 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

El RSCIEI indica que en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000 (modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión) se encuentra la norma que regula el ensayo normalizado que hay que realizar a los elementos constructivos portantes para obtener el tiempo, durante el cual estos mantienen la estabilidad mecánica (o capacidad portante). Este tiempo en minutos es el que define las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante.

- Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a) Capacidad portante R.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.



c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).

b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.

c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.

d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

- Evacuación de los establecimientos industriales

Según el CTE DB SI-3, se encuentra la tabla 2.1 “Densidades de ocupación”, la cual nos indica que densidad de ocupación hay que considerar en cada zona. Para el caso de almacenes, la densidad de ocupación es de una persona por cada 40 m².

- Almacenamientos

Para la estructura principal de sistemas de almacenaje con estanterías metálicas sobre rasante o bajo rasante sin sótano se podrán adoptar los valores siguientes:

Nivel de riesgo intrínseco	Sistema de almacenaje autoportante operado manual o automáticamente					
	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Riesgo bajo	R15(EF-15)	No se exige.	No se exige.	No se exige.	No se exige.	No se exige.
Riesgo medio	R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15).	No se exige.	No se exige.	No se exige.
Riesgo alto			R30(EF-30).	R15(EF-15).	R15(EF-15).	No se exige.

En el caso del sector de almacenamiento, el nivel de riesgo intrínseco es bajo y no se dispone de un sistema de rociadores automáticos de agua, por lo que para las estanterías no se exige resistencia contra el fuego.

2.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo



preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobada por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

- Sistemas automáticos de detección de incendio

Según el punto 3.1 del anexo III del RSCIEI, se establece que en zonas de actividades de almacenamiento, no es necesario colocar sistemas de detección de incendios en establecimientos de tipo C donde el nivel de riesgo intrínseco es bajo.

- Sistemas manuales de alarma de incendio

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

- Extintores de incendio

Según el punto 8.1 del anexo III, se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Extintor portátil: Diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Figura 9 Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A

Según los datos de la tabla, en el sector de almacenamiento, se colocan extintores con una eficacia mínima de 21A. “Extintor de polvo químico ABC, portátil, con una eficacia de 21A”.

Al ser el grado de riesgo intrínseco del sector incendio bajo y la superficie de almacenamiento menor de 600 m² se va a colocar un único extintor del tipo 21A.

- Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Inspecciones periódicas

En aquellos casos en los que la inspección de las instalaciones de protección activa contra incendios no esté regulada por reglamentación específica, los titulares de las mismas deberán solicitar, al menos, cada diez años, a un organismo de control acreditado, conforme a los procedimientos establecidos en el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, la inspección de sus instalaciones de protección contra incendios, evaluando el cumplimiento de la legislación aplicable.



universidad
de león

ANEJO D: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE ANEJO D: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	1
1.1.	Seguridad Estructural.....	1
1.2.	Espacios de trabajo y zonas peligrosas.....	2
1.3.	Suelos, aberturas, desniveles y barandillas	3
1.4.	Tabiques y ventanas	3
1.5.	Vías de circulación	4
1.6.	Puertas y Portones.....	4
1.7.	Vías y salidas de evacuación	5
1.8.	Protección contra incendios	6
1.9.	Instalación eléctrica	7
2.	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	7
3.	CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO	8
4.	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO	10
4.1.	Agua potable.....	10
4.2.	Vestuarios, duchas, lavabos y retretes	10
4.3.	Material de primeros auxilios	12



1. CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Las disposiciones aplicables a los lugares de trabajo, utilizadas por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto 485/1997; y a las modificaciones, transformaciones o ampliaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

Se diferencian los siguientes apartados:

1. Seguridad estructural.
2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.
3. Suelos, abertura, desniveles, y barandillas.
4. Tabiques, ventanas y vanos.
5. Vías de circulación.
6. Puertas y portones.
7. Rampas, escaleras fijas y de servicio.
8. Vías y salidas de evacuación.
9. Condiciones de protección contra incendios.
10. Instalación eléctrica.

1.1. Seguridad Estructural

- Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstos, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deberán:
 - Tener la solidez y la resistencia necesaria para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
 - Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.



- Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia, solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

1.2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas

- Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:
 - 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
 - 2 metros cuadrados de superficie libre para el trabajador.
 - 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.
- La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando, por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, se deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.
- Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores, autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo, donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposiciones a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.
- Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, caída de objetos, de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.



1.3. Suelos, aberturas, desniveles y barandillas

- Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Las aberturas y desniveles que supongan un riesgo de caída de personas, se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrá tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:
 - Las aberturas en los suelos.
 - Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones supongan riesgo de caída de personas, así mismo para las plataformas, muelles o estructuras similares.
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y se dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

1.4. Tabiques y ventanas

- Los tabiques transparentes o traslúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.
- Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores.
- Las ventanas de iluminación cenital deberán limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen estas tareas o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores.



Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.

1.5. Vías de circulación

- Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escaleras fijas, rampas y muelles de cargas, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.
- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo. En el caso de los muelles y rampas de carga, deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.
- La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.

4º. La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones, deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.

- Las vías de circulación destinada a vehículos, deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.
- Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo, cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.
- Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

1.6. Puertas y Portones

- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.



- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad, deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.
- Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.
- Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.
- Las puertas y portones mecánicos que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.
- Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de averías del sistema de emergencia.
- Las puertas de acceso a las escaleras, no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.
- Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos, deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en la proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.

1.7. Vías y salidas de evacuación

- Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposición específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.
- Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.



- En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.
- Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia puede abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
- Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán abrirse.
- Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.
- Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
- En caso de averías de la iluminación, las vías y salida de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

1.8. Protección contra incendios

- Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre las condiciones de protección contra incendios. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.



- Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

1.9. Instalación eléctrica

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendios o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.



- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si misma una fuente de riesgos para lo trabajadores que la efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores. En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

3. CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO

- La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.



- En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:
 - La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similar estará comprendida entre 17 y 27º C.
 - La temperatura de los locales donde se realicen comprendida entre 14 y 25º C.
 - La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.
 - Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 1. Trabajos en ambientes no calurosos: 0, 25 m/s.
 2. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 3. Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0, 75 m/s.
 - Sin perjuicio de lo dispuesto con relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables. El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberá asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.
 - A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.



- En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
- Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso a lo dispuesto en el apartado 3.

4. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

4.1. Agua potable

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

4.2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

- Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
- Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios



o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

- Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.
- Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios o contaminantes. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.
- Sí los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.
- Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no. Estén integrados en éstos últimos.
- Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.
- Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructiva que faciliten su limpieza.
- Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.



4.3. Material de primeros auxilios

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.



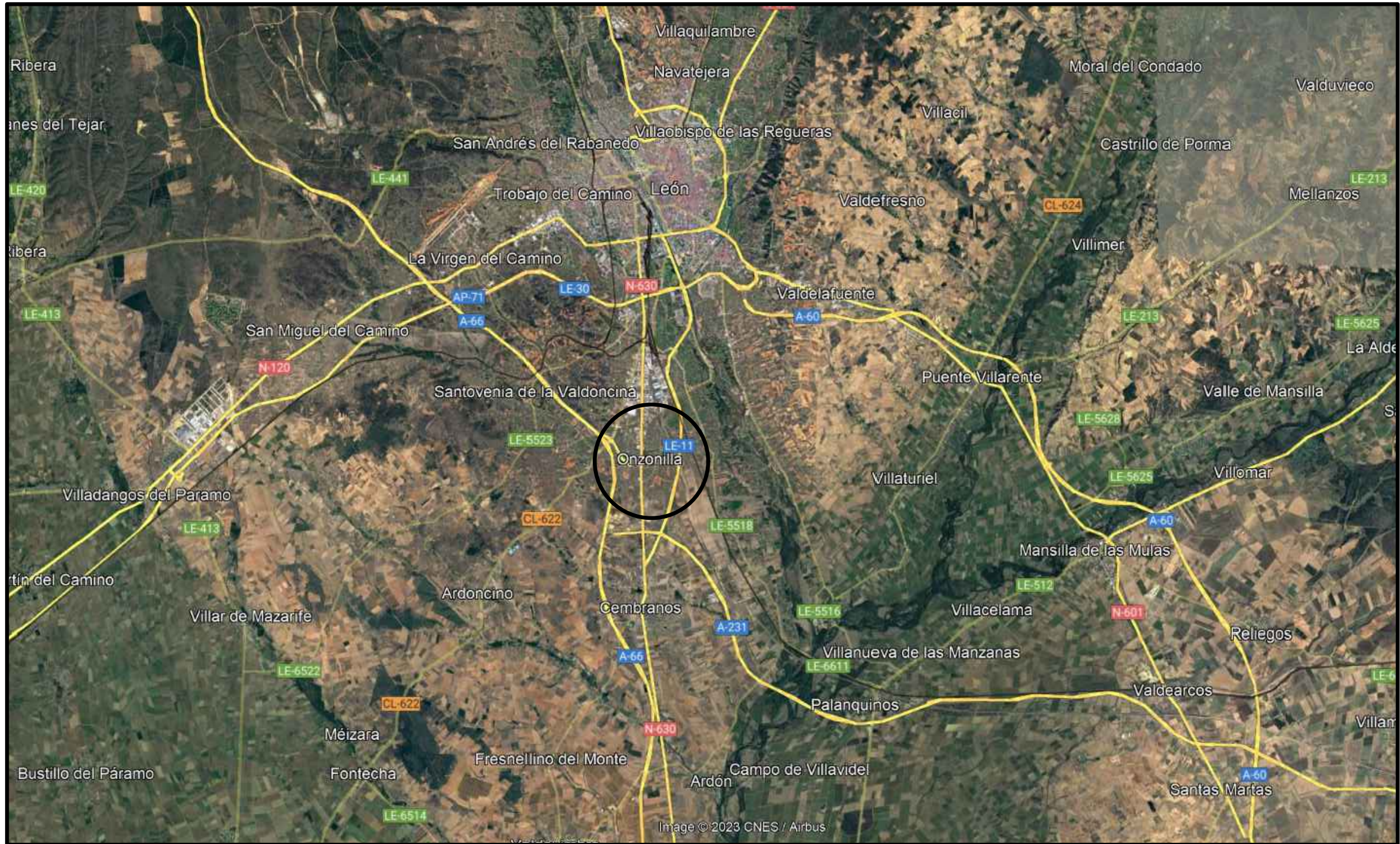
universidad
de león

PLANOS



ÍNDICE PLANOS

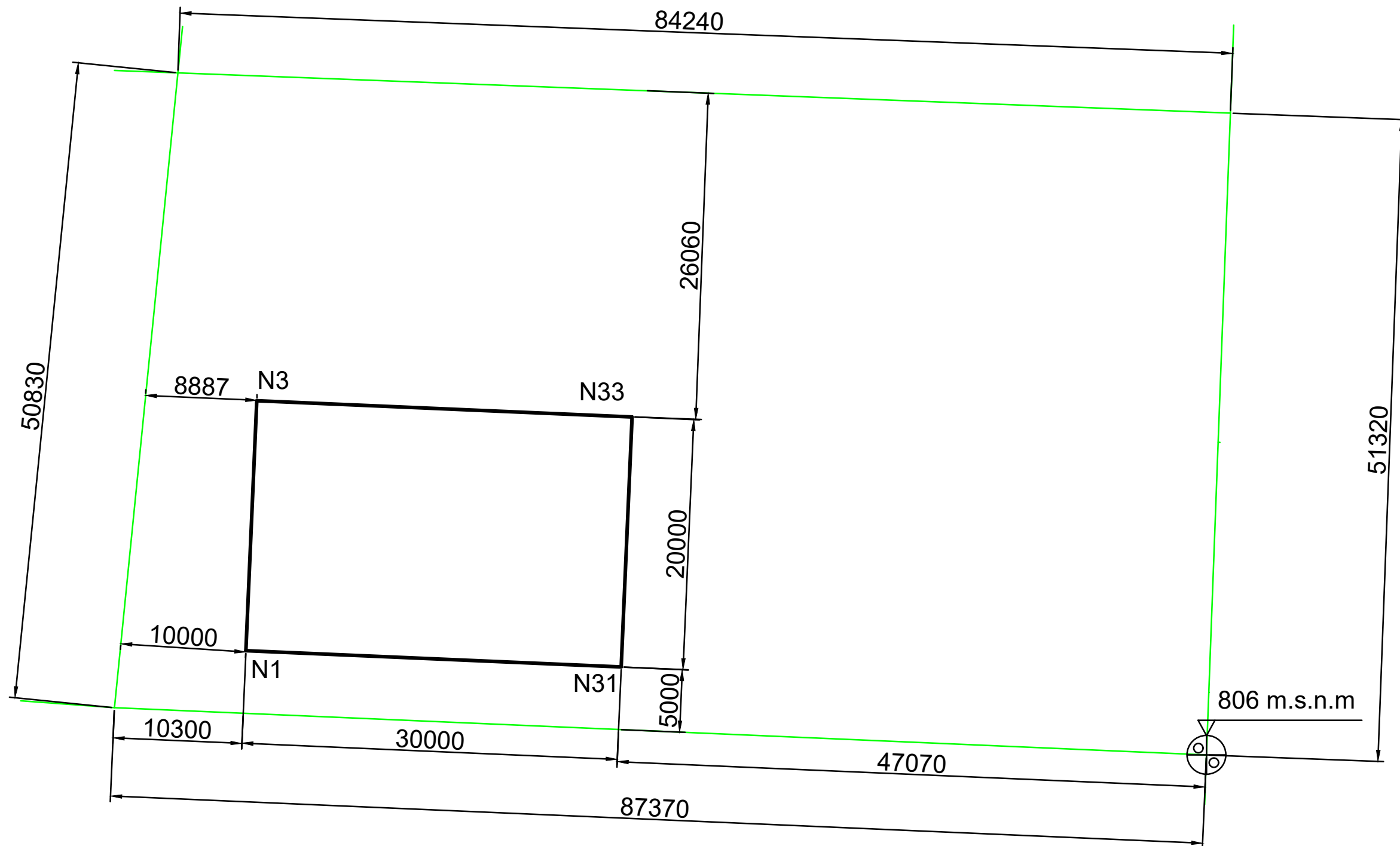
1. SITUACIÓN	1
2. EMPLAZAMIENTO	2
3. REPLANTEO	3
4. ALZADOS Y CUBIERTA	4
5. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	5
6. CIMENTACIÓN	6
7. ESTRUCTURA METÁLICA	7
8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS	8
9. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	9
10. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	10
11. ESQUEMA UNIFILAR	11
12. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	12
13. SEGURIDAD Y SALUD	13



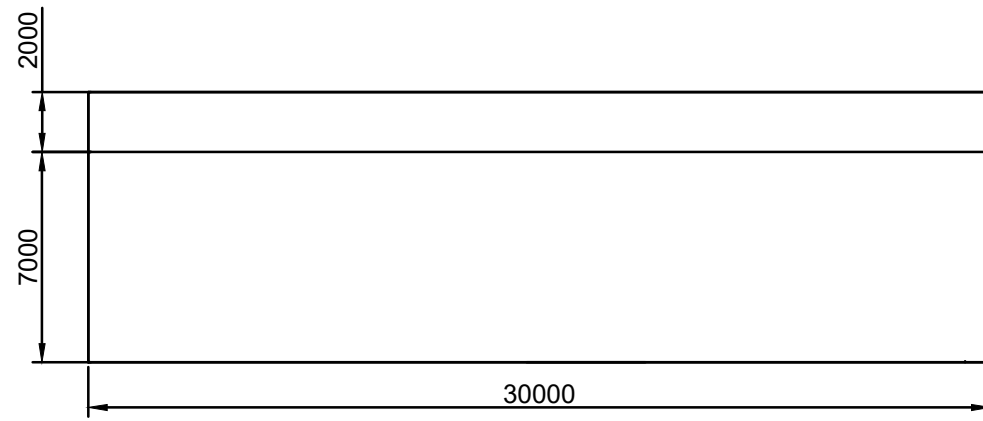
 UNIVERSIDAD DE LEÓN 		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA			
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL		PLANO:	ESCALA:	FECHA:	Nº PLANO
SITUACIÓN		JULIO 2023		1	
EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI		TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA			



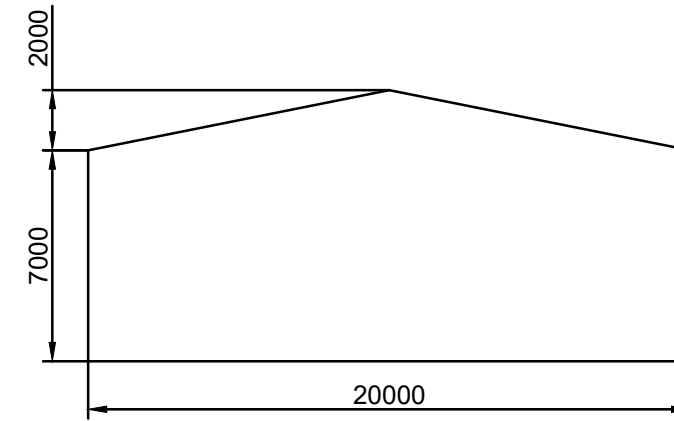
 UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAZIAL	 PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA	ESCALA:		Nº PLANO 2
		PLANO: EMPLAZAMIENTO		
EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI		TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		



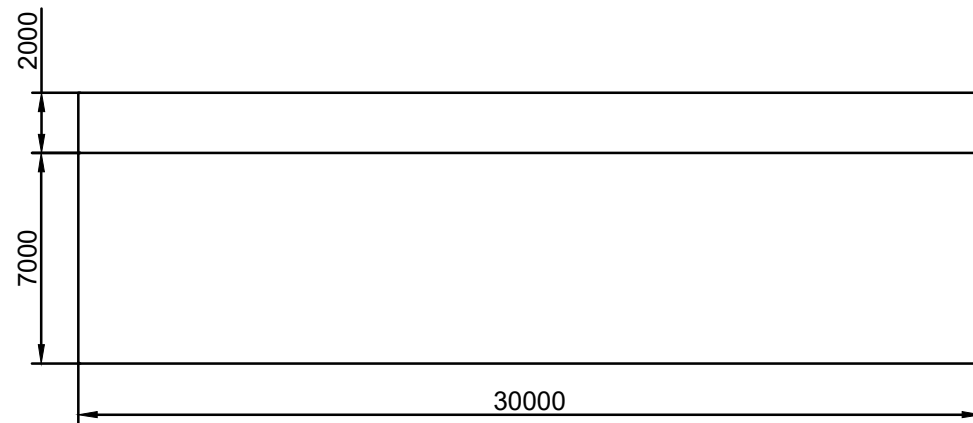
 UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAICIAL	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA		
	PLANO: REPLANTEO	ESCALA:	FECHA: JULIO 2023
EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI	TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		



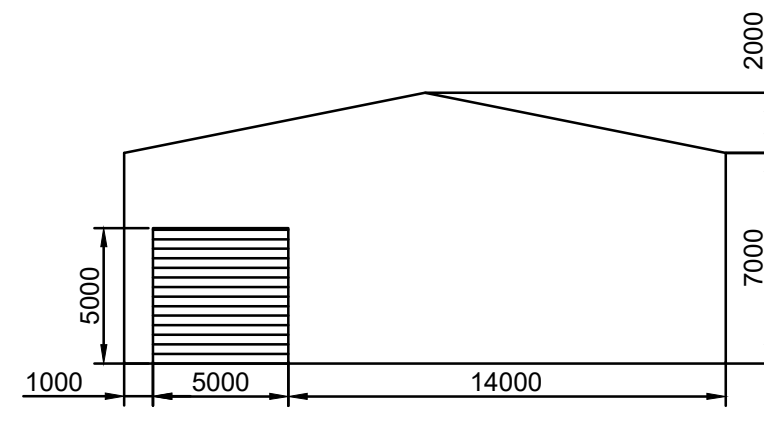
Alzado lateral (noroeste)



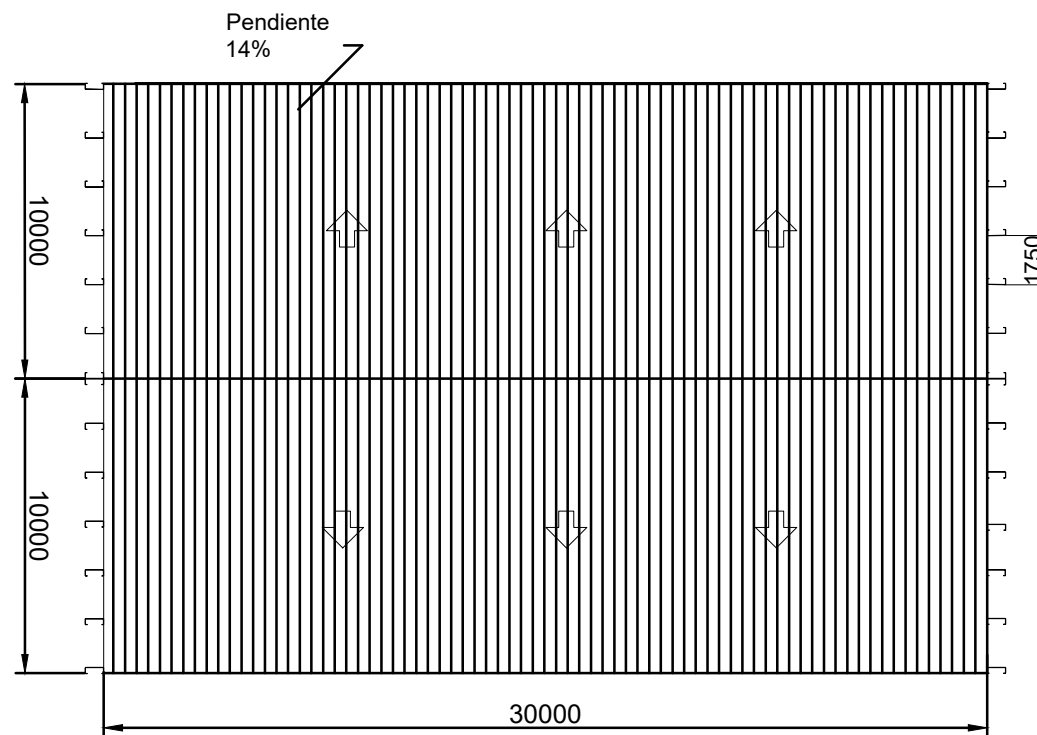
Alzado posterior (suroeste)




Alzado lateral (sureste)

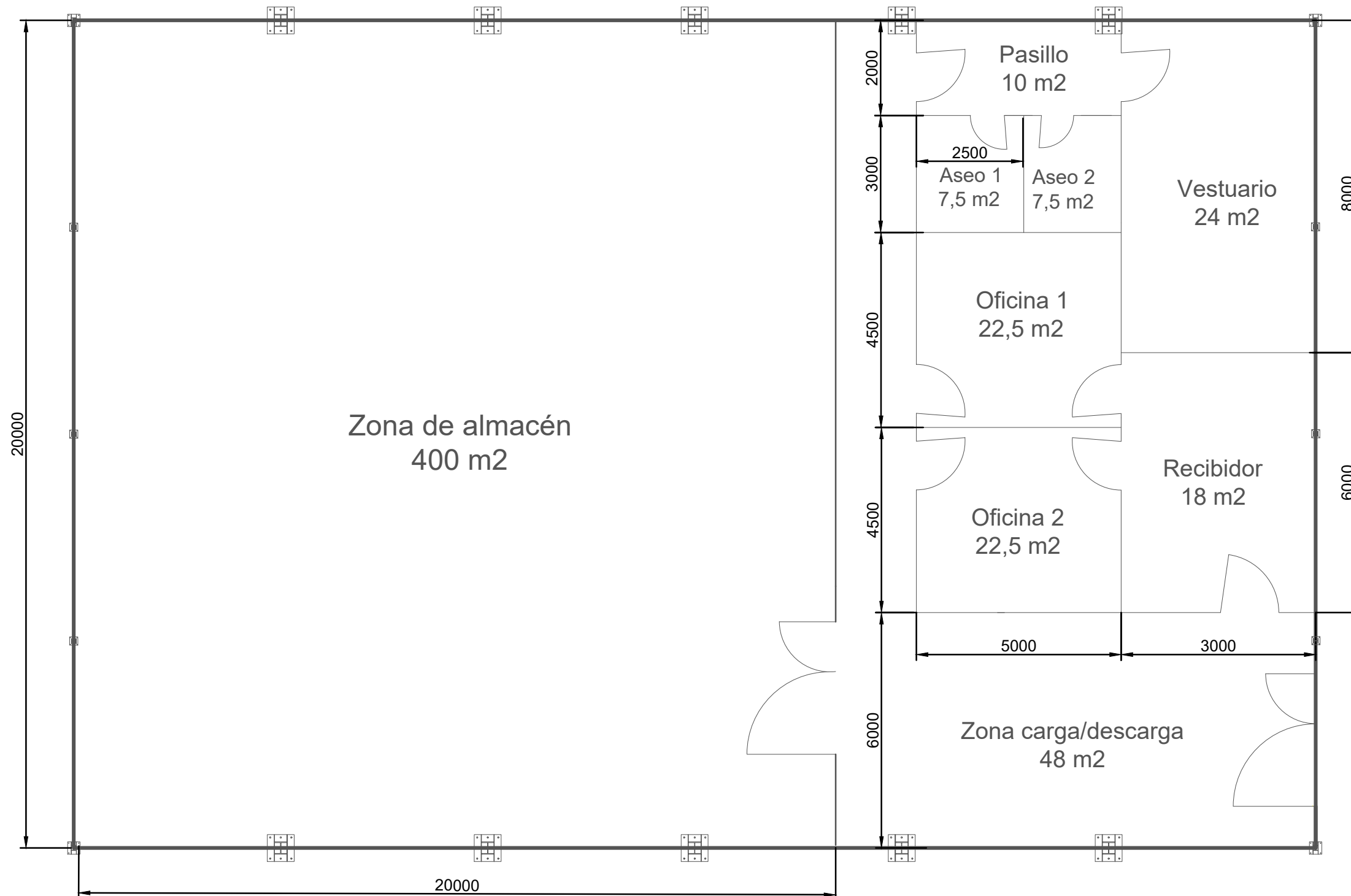


Alzado posterior (noreste)

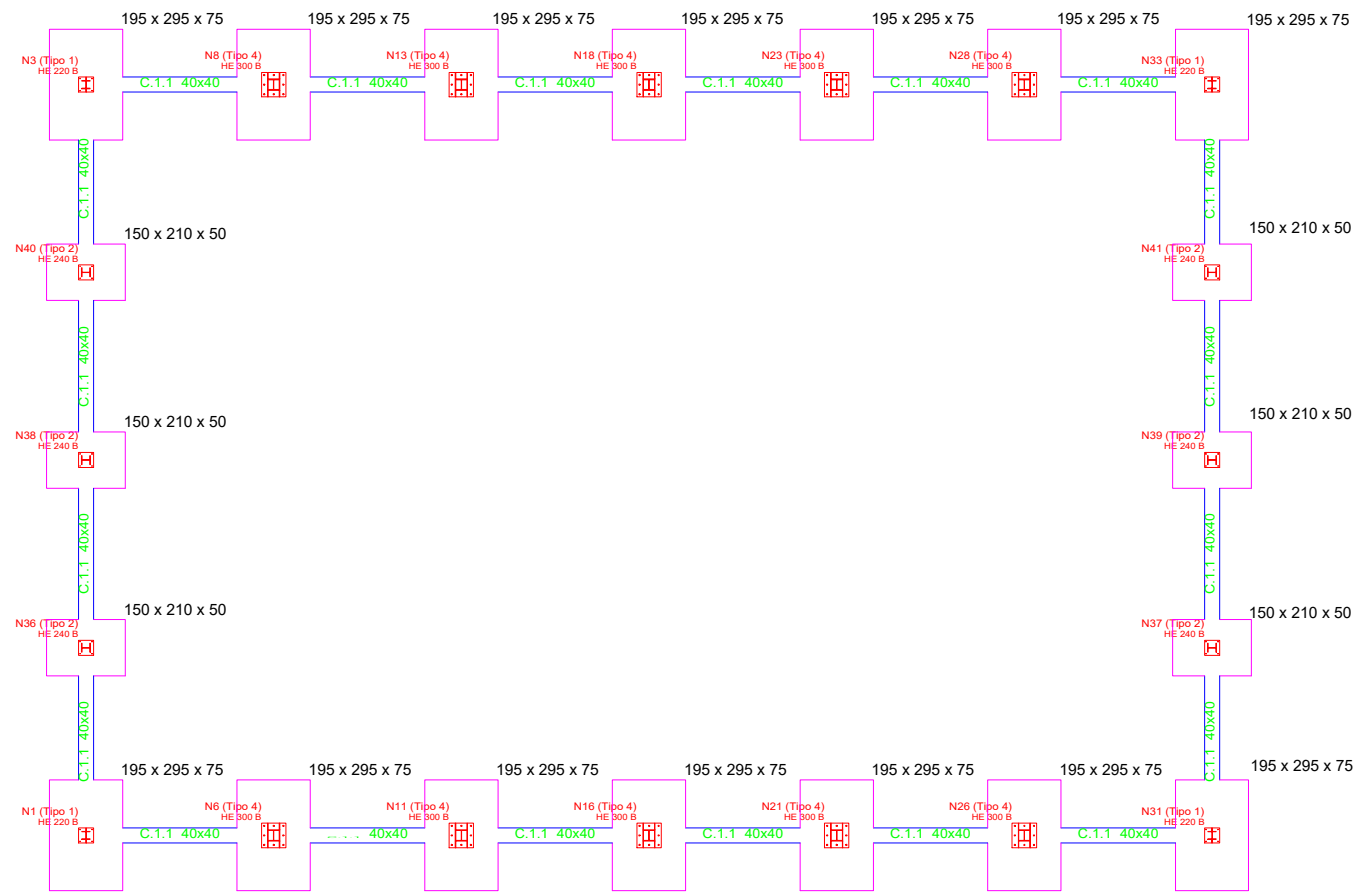


Cubierta

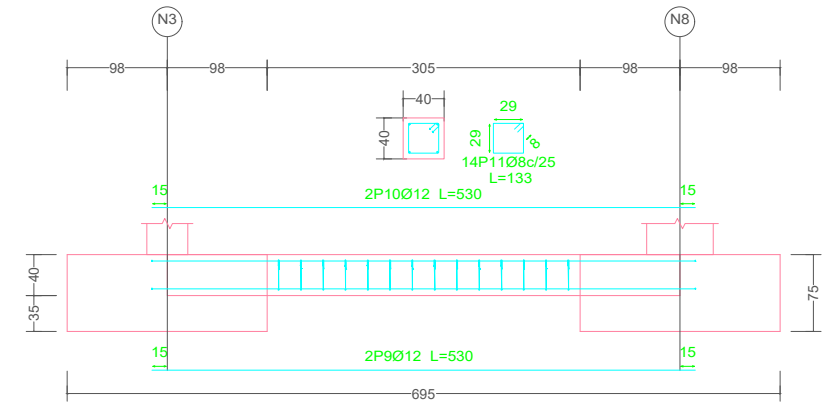
 <p>UNIVERSIDAD DE LEÓN</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAICIAL</p>	 <p>PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA</p>		
		<p>PLANO:</p> <p>ALZADOS Y CUBIERTA</p>	<p>ESCALA:</p>
<p>EL ALUMNO:</p> <p>ZAKARIA ZAHRAOUI</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA</p>		



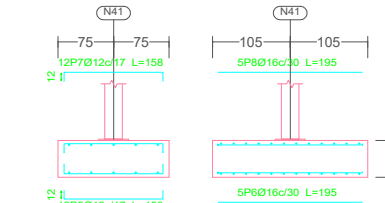
 UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAICIAL	 PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA	ESCALA:		FECHA: JULIO 2023	Nº PLANO 5
		PLANO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA		EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI	



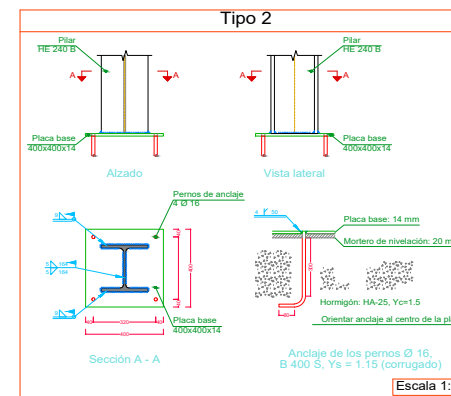
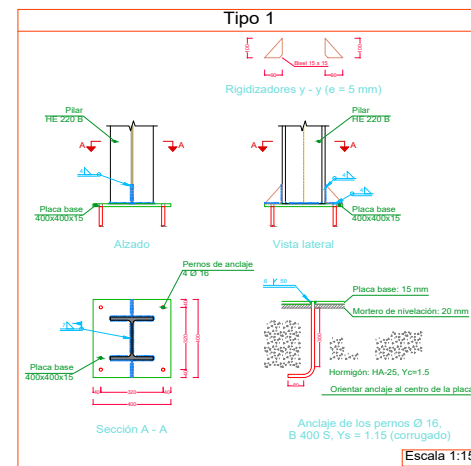
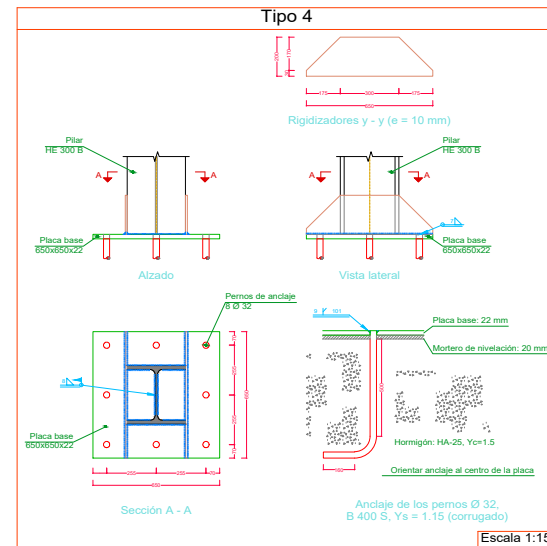
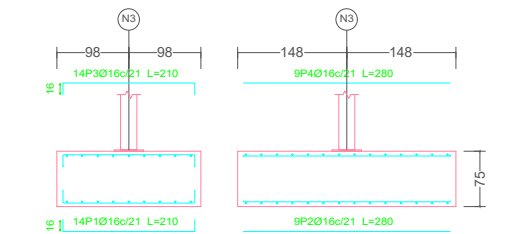
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N28-N23], C [N28-N33],
 C [N41-N33], C [N41-N39], C [N39-N37], C [N37-N31], C [N31-N26], C [N21-N26],
 C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N36], C [N36-N38],
 C [N38-N40] y C [N40-N3]



N41, N39, N37, N36, N38 y N40



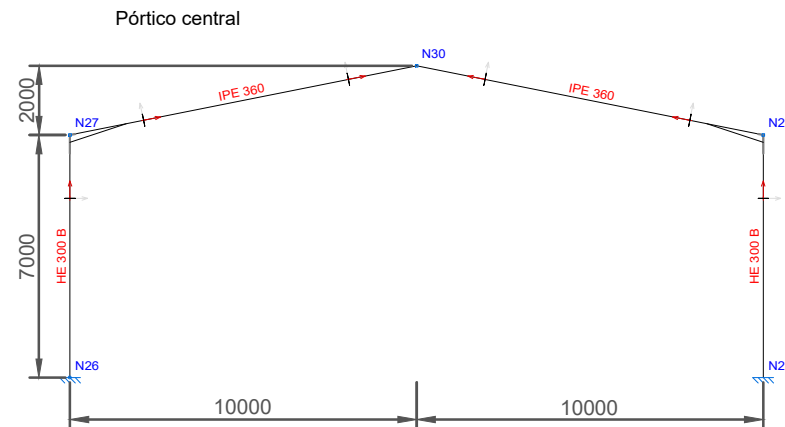
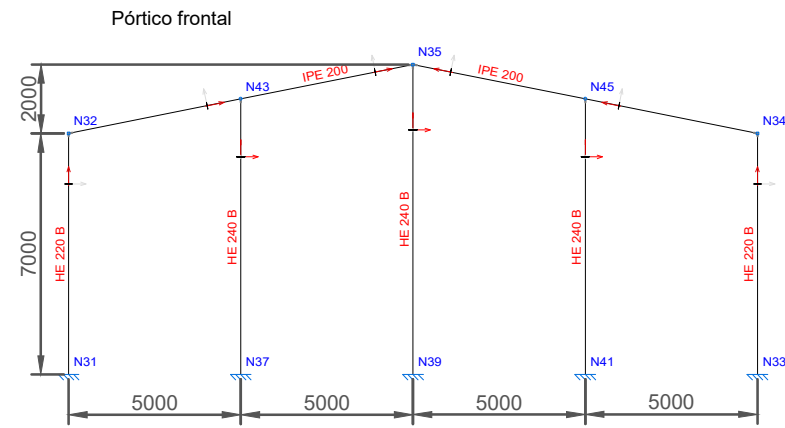
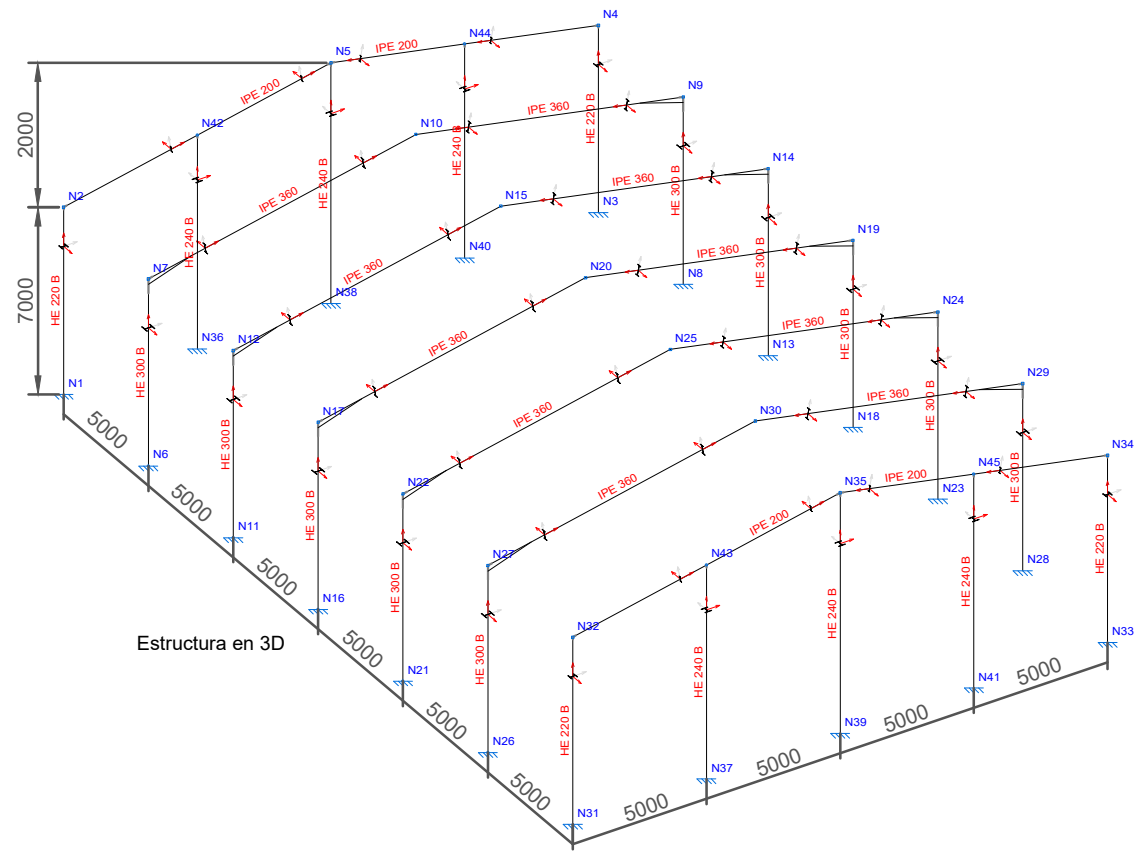
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS					
HORMIGÓN	ELEMENTO			NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	RESISTENCIA / CONSISTENCIA / Dmáx ÁRIDO / AMBIENTE		NORMAL	Yc 1.5 1.5 1.6
	SOLERA	HA 25 / P / 30 / IIa			
ARMADURAS	CIMENTACIÓN	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO	NORMAL	Ys 1.15 1.5 1.6
	SOLERA	B 500S	500 N/mm ²		

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N33, N31 y N1	4 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x15)
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	8 Pernos Ø 32	Placa base (650x650x22)
N41, N39, N37, N36, N38 y N40	4 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x14)

 UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAZIAL	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA		
	PLANO: <h1 style="text-align: center;">CIMENTACIÓN</h1>	ESCALA:	FECHA: JULIO 2023
EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI	TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		



REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

4)mm Espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medida perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 4.5.2 (1)

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la fecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la fecha. El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la fecha.

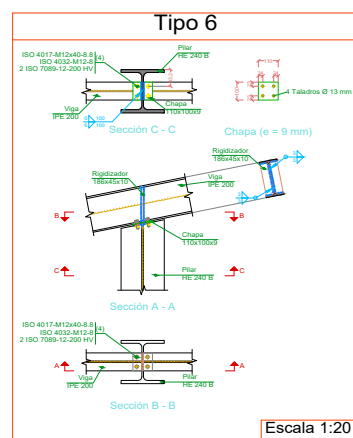
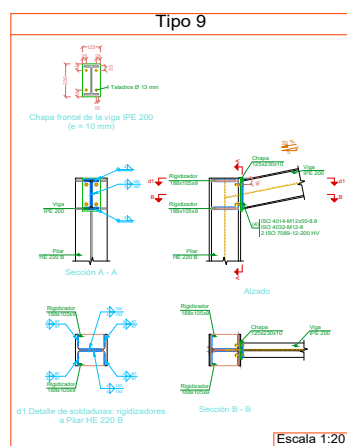
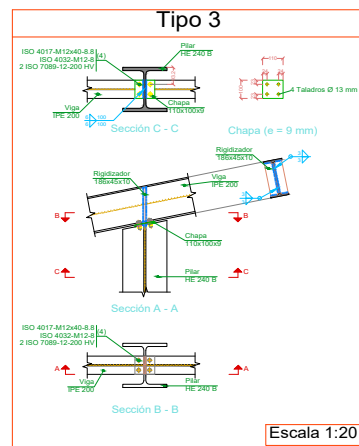
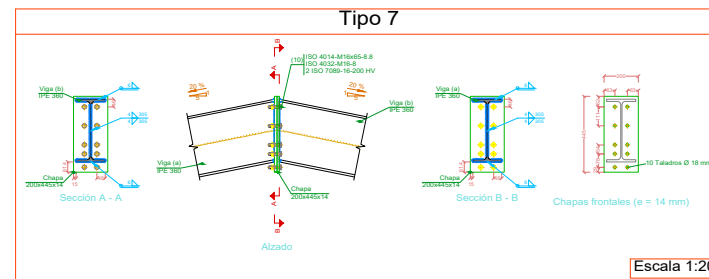
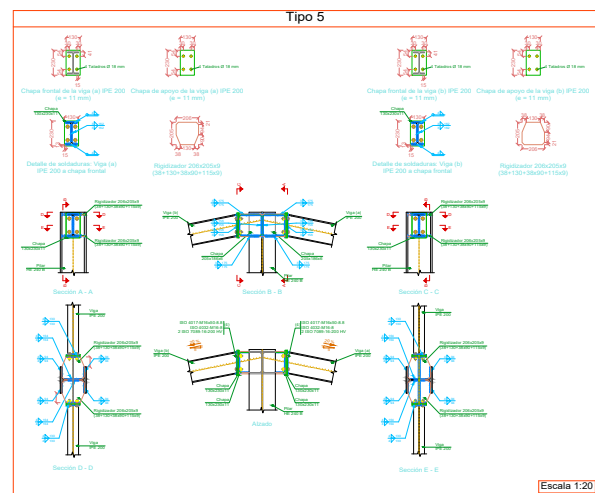
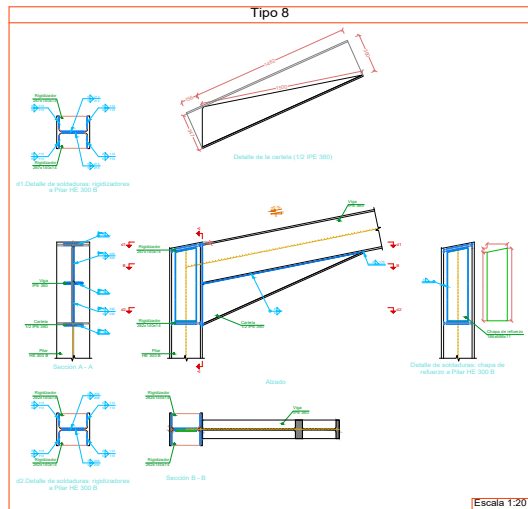
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

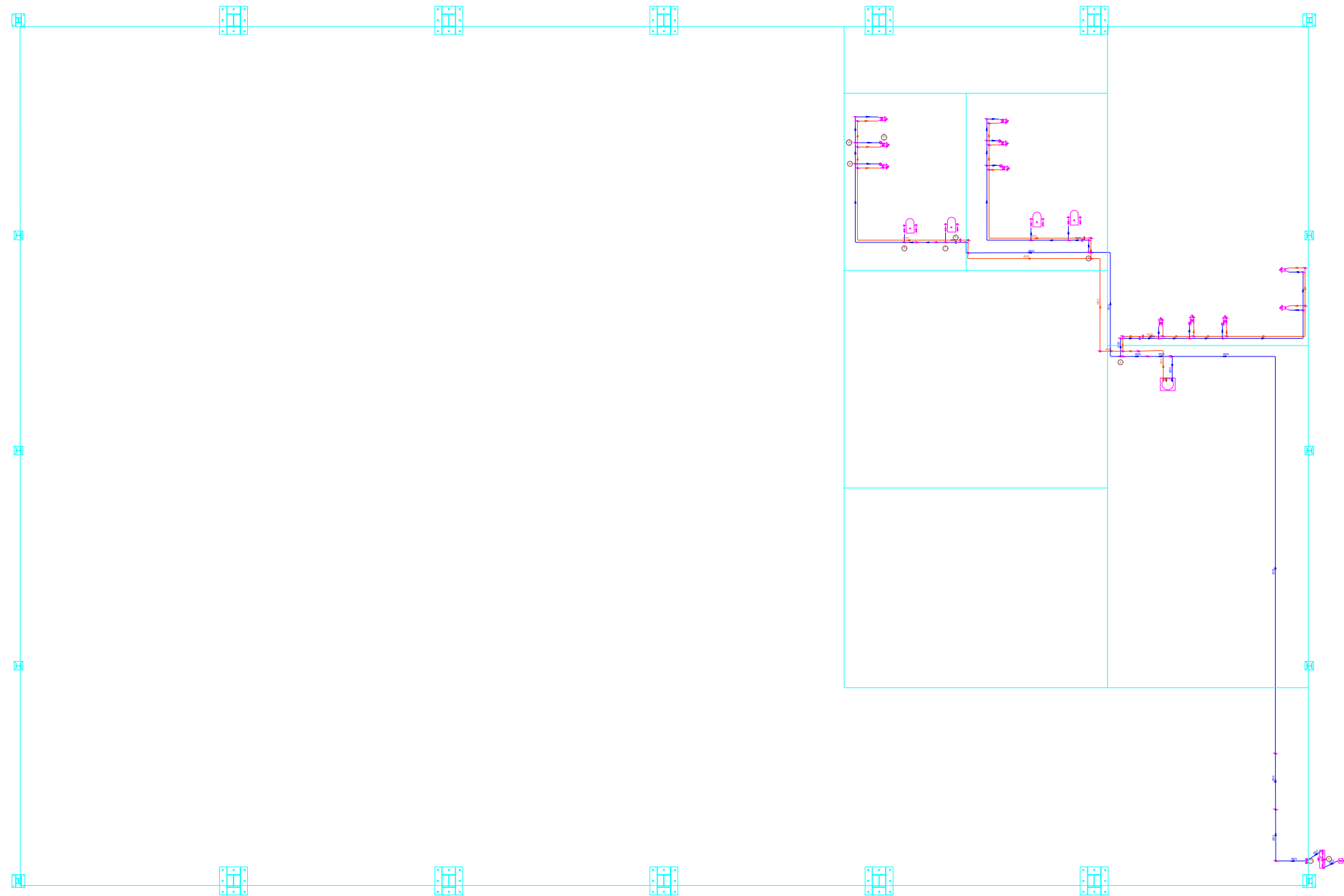
Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN

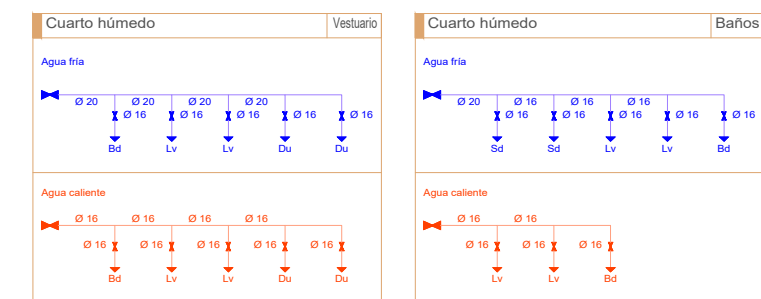
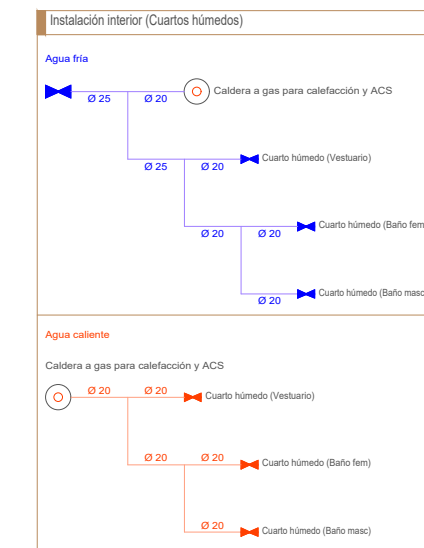
Referencias:
 n: Cantidad de tornillos
 S1: Norma de especificación del tornillo (Ømm) Diámetro nominal
 L1mm: Longitud nominal del tornillo
 A1: Clase de calidad del acero del tornillo
 S2: Norma de especificación de la tuerca
 A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
 m: Cantidad de arandelas
 S3: Norma de especificación de la arandela
 H: Dureza de la arandela



<p>UNIVERSIDAD DE LEÓN</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAZIAL</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA</p>		
	<p>PLANO:</p> <p>ESTRUCTURA METÁLICA</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2023</p>
<p>EL ALUMNO:</p> <p>ZAKARIA ZAHRAOUI</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA</p>		



HS 4: Esquema de la instalación interior



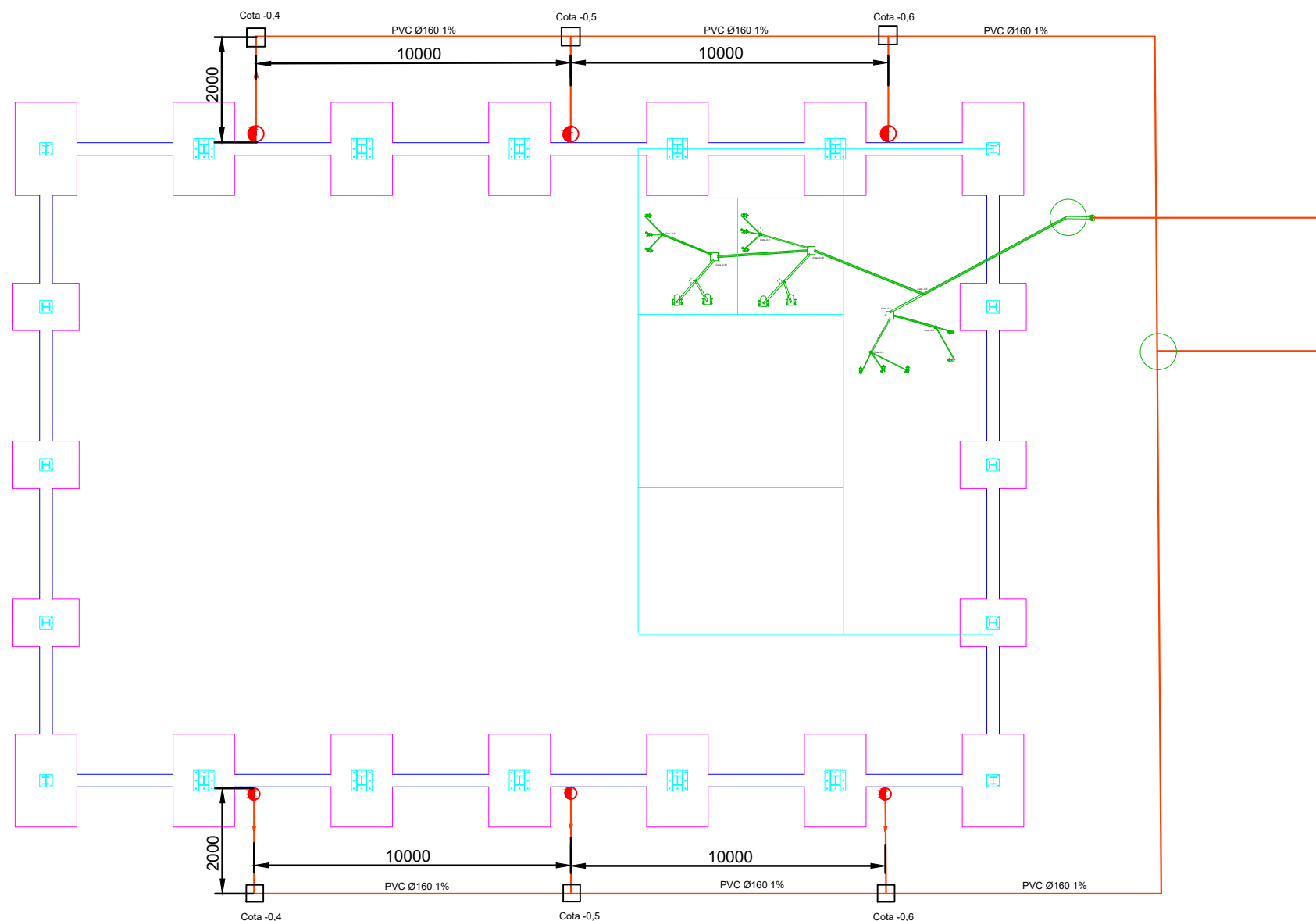
Diámetros utilizados en la instalación interior	
Lavabo pequeño (Lv)	16 mm
Bidé (Bd)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Caldera a gas para calefacción y ACS
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de corte
	Producción de A.C.S.
Bd	Bidé
Lv	Lavabo pequeño
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna

<p>UNIVERSIDAD DE LEÓN</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA</p>		
	<p>PLANO:</p> <p>FONTANERÍA Y ACS</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2023</p>
<p>EL ALUMNO:</p> <p>ZAKARIA ZAHRAOUI</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA</p>		



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Bote sifónico
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con cisterna

Referencias y dimensiones de arquetas

4	50x50x65 cm
5	50x50x50 cm
20	50x50x50 cm

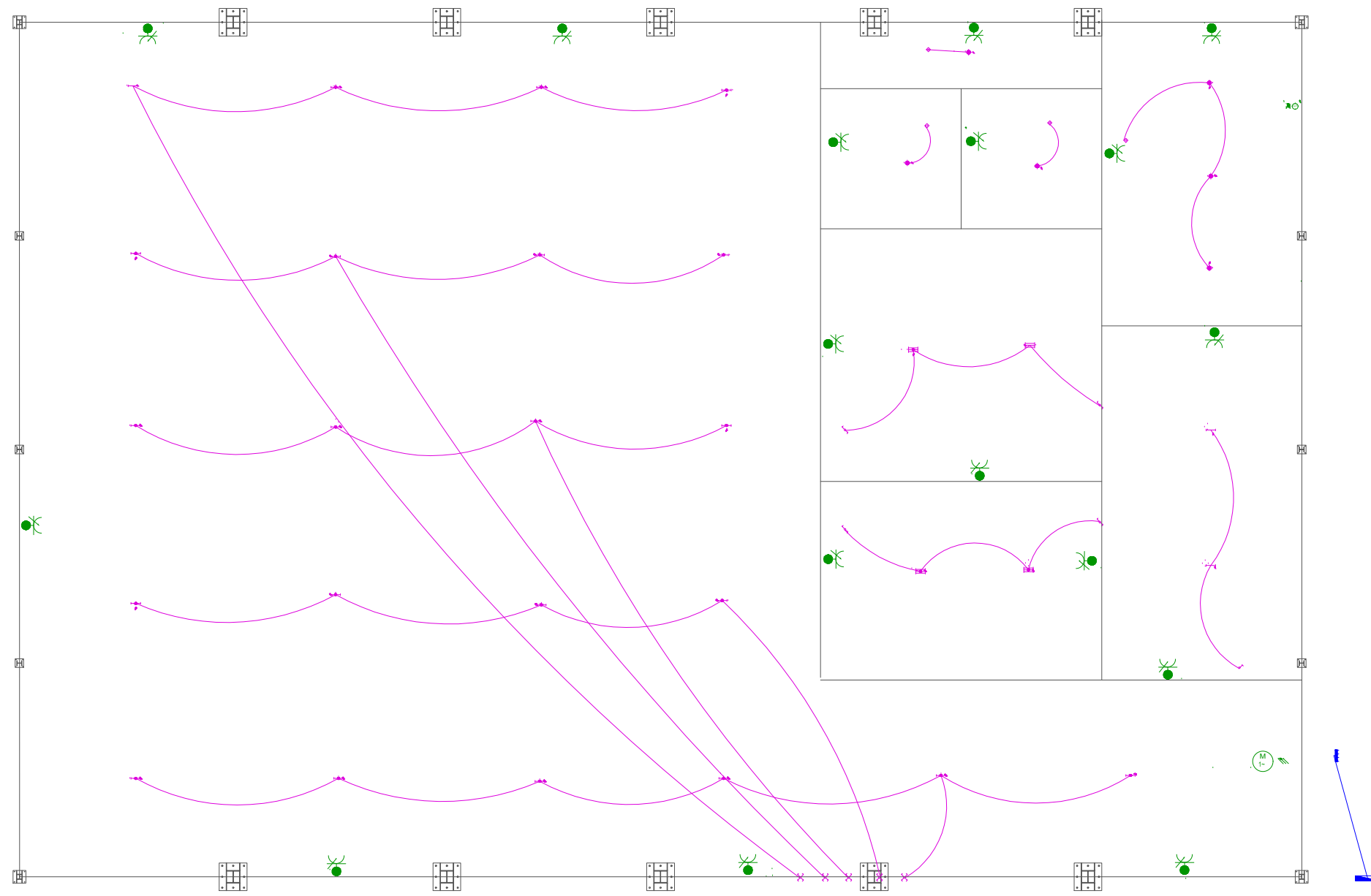
Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Bidé (Bd)	40 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Ducha (Du)	50 mm

Tabla de simbolos

	Arqueta
	Bajante
	Pozo de registro
Pendiente 1%	

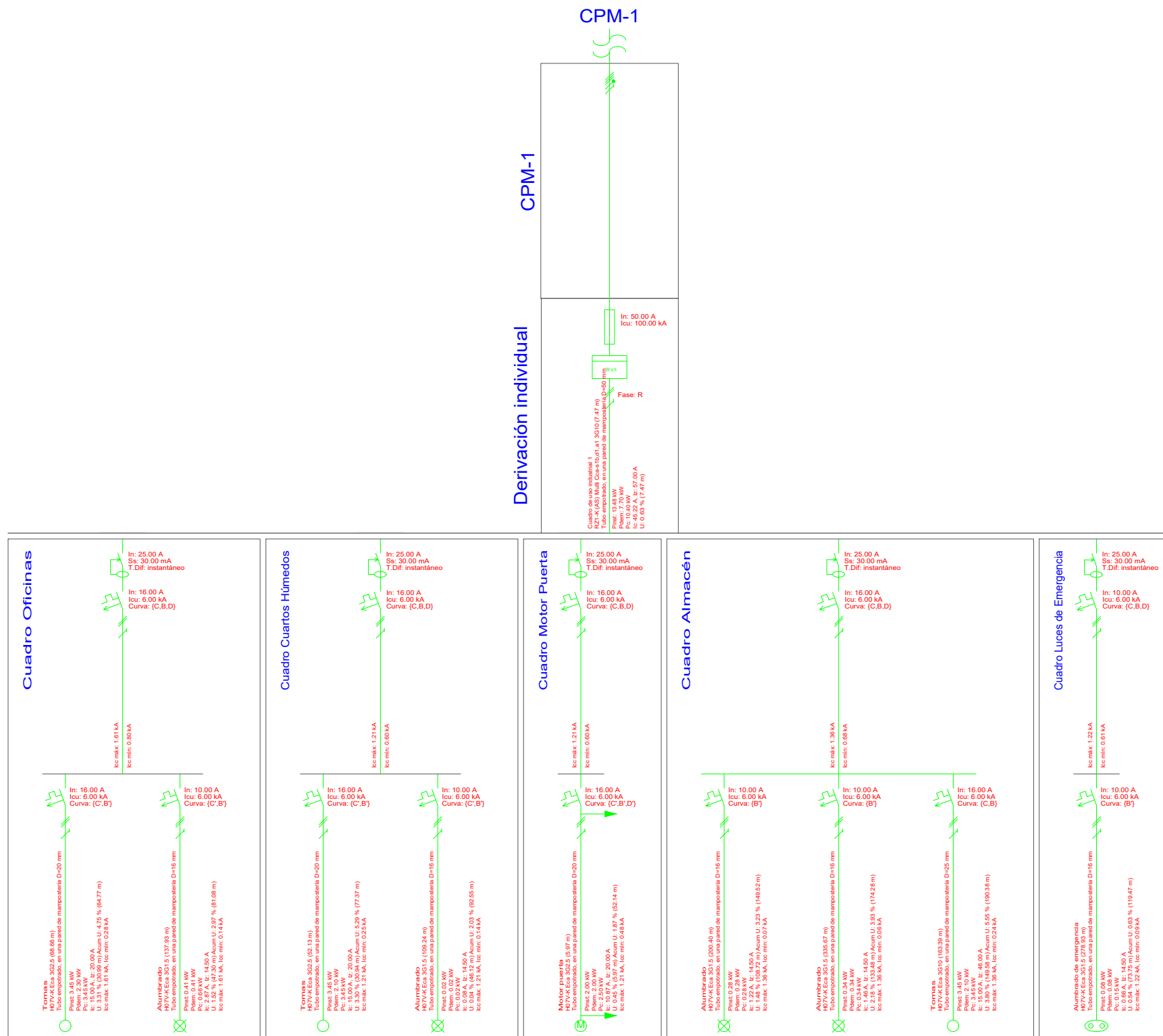
Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

<p>UNIVERSIDAD DE LEÓN</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL</p>	<p>PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA</p>	ESCALA:	FECHA:	Nº PLANO 9
		SANEAMIENTO		
EL ALUMNO:	ZAKARIA ZAHRAOUI	TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		



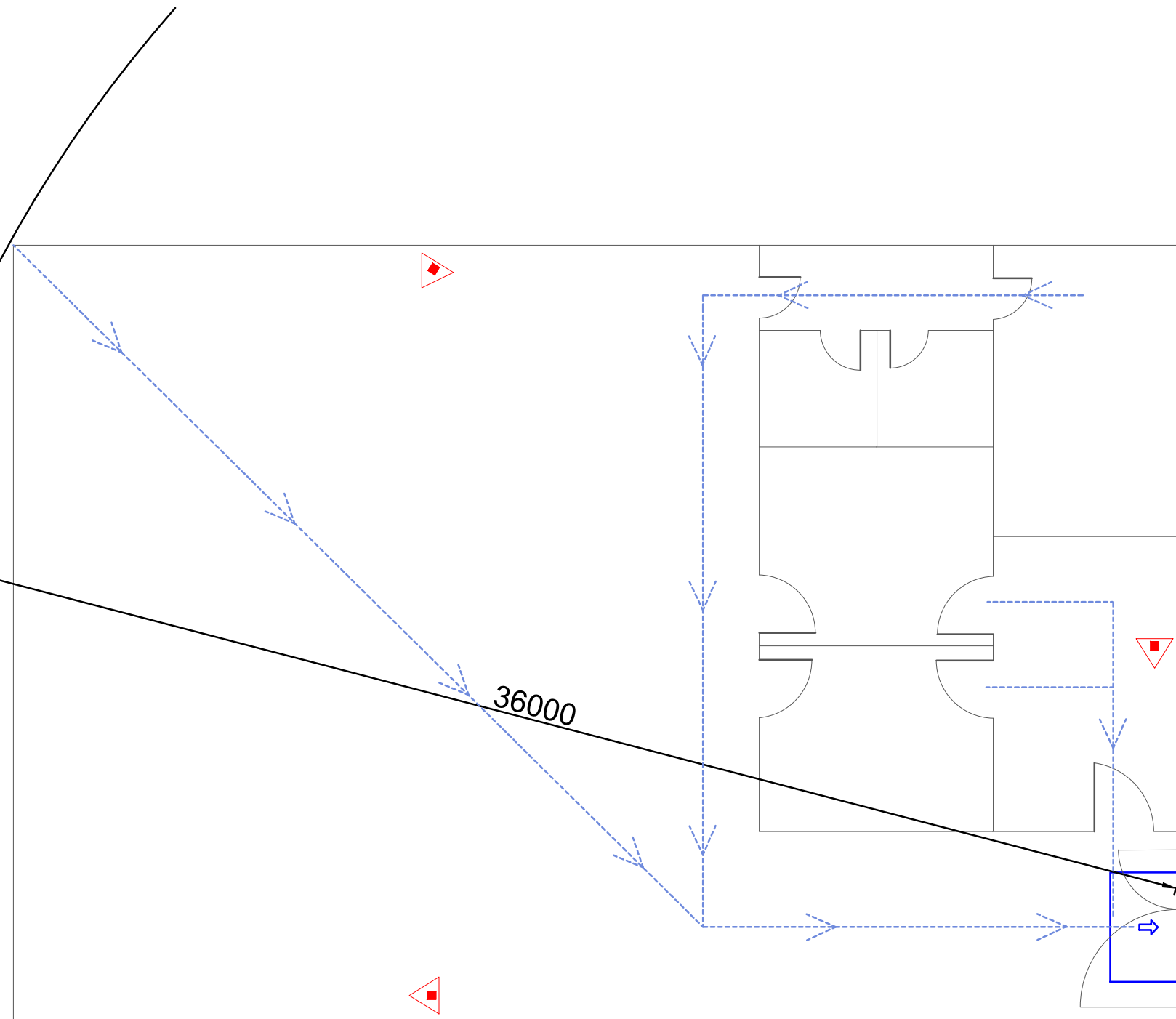
Leyenda	
	Servicio monofásico
	Lámpara fluorescente
	Lámpara fluorescente con tres tubos
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Sensor de proximidad
	Conmutador
	Interruptor
	Cruzamiento
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general doble, estanca
	motor puerta



<p>UNIVERSIDAD DE LEÓN</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA</p>		
	<p>PLANO:</p> <p>ELECTRICIDAD</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2023</p>
<p>EL ALUMNO:</p> <p>ZAKARIA ZAHRAOUI</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA</p>		



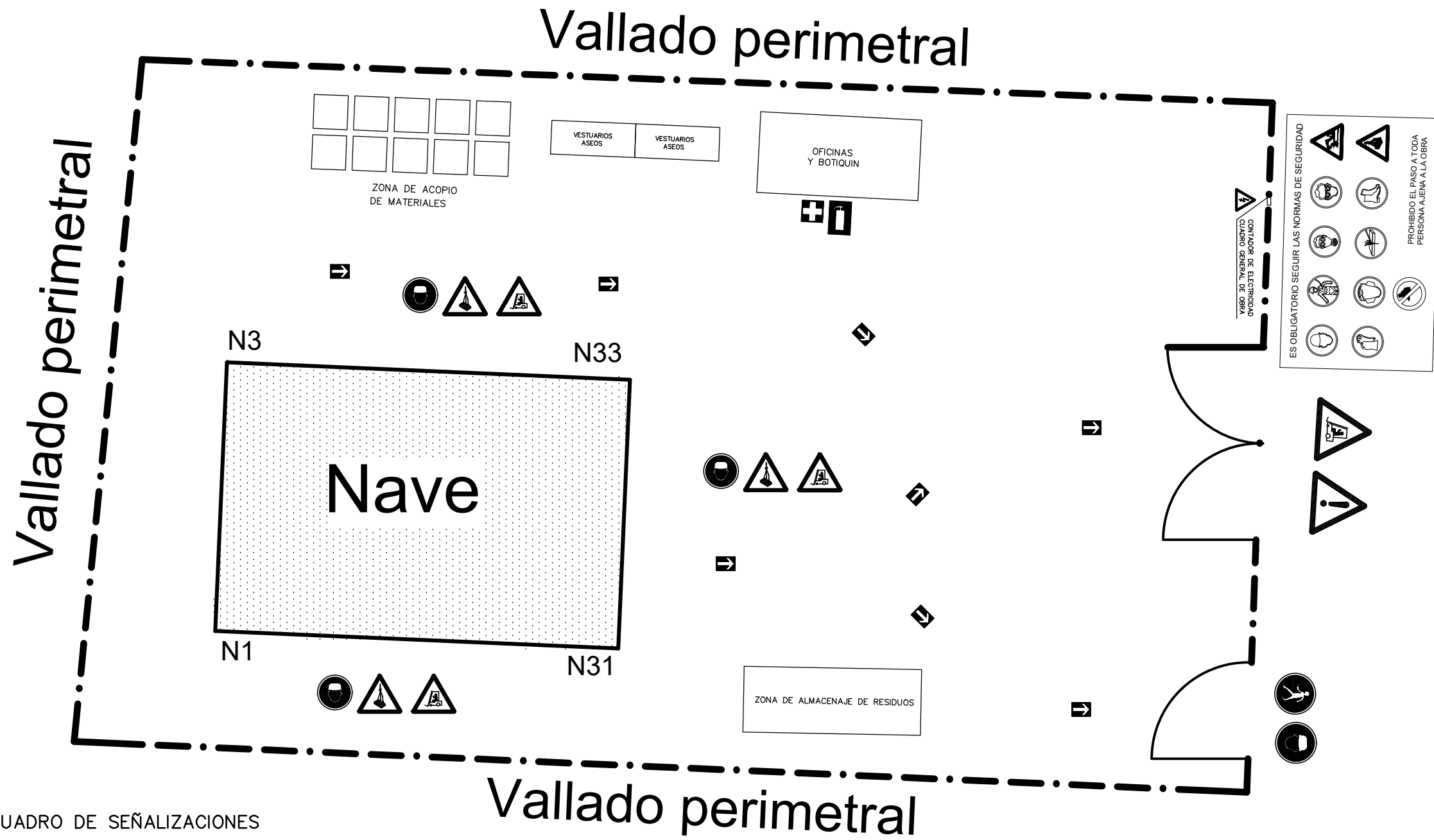
Legenda	
	Fusible
	Interruptor magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Toma de corriente
	Alumbrado
	Circuito motor
	Alumbrado de emergencia

<p>UNIVERSIDAD DE LEÓN</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL</p>	<p>PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA</p>		
	<p>PLANO: ESQUEMA UNIFILAR</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>FECHA: JULIO 2023</p>
<p>EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA</p>		









Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Vía de evacuación

 UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAICIAL	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA		
	PLANO: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	ESCALA:	FECHA: JULIO 2023
EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI	TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		



CUADRO DE SEÑALIZACIONES

 VIA OBLIGATORIA PARA PERSONAS	 PROTECCION CRANEAL OBLIGATORIA	 CARGAS SUSPENDIDAS
 CARRETTILLAS DE MANUTENCION	 PELIGRO DE DESCARGAS ELECTRICAS	 PELIGRO EN GENERAL
 PRIMEROS AUXILIOS	 DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE	 EXTINTOR

 UNIVERSIDAD DE LEÓN  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PUERTAS DE GARAJES EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ONZONILLA		
	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD	ESCALA:	FECHA: JULIO 2023
EL ALUMNO: ZAKARIA ZAHRAOUI	TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		



universidad
de león

PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.	PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS.....	1
1.1.	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	1
1.2.	DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	2
1.3.	DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS.....	3
1.4.	DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	4
1.5.	AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/99 (L.O.E.).....	5
1.6.	AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/97	5
1.7.	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	5
1.8.	VISITAS FACULTATIVAS.....	6
1.9.	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	6
1.10.	CONTRATO DE OBRA	10
1.11.	CRITERIO GENERAL	11
1.12.	FIANZAS	11
1.13.	DE LOS PRECIOS.....	11
1.14.	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	13
1.15.	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.	13
1.16.	INDEMNIZACIONES MUTUAS.	14
1.17.	VARIOS.....	14
1.18.	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA	15
1.19.	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS	15
1.20.	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA	15
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	16
2.1.	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	16
2.2.	INSTALACIONES	25
3.	NORMATIVA APLICADA	31



1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego de Condiciones es establecer los criterios que rigen la relación entre los diferentes agentes involucrados en las obras especificadas en el proyecto actual. Además, sirve como base para la elaboración del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista

1.1.2. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.3. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.4. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.



1.1.5. Misiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1. Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2. Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.2.3. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.4. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde



considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.5. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.6. Materiales de cubierta

el cerramiento de la cubierta estará formada por panel sándwich con un peso de 0,12 KN/m² y un espesor de 1mm. Cumplirá el CTE.

1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS.

1.3.1. Consideraciones de carácter general

- El acto de entrega de la obra completada por el Contratista al Promotor y su posterior aceptación por parte de este último se conoce como la recepción de la obra. La recepción puede hacerse con o sin reservas y debe cubrir la totalidad de la obra o fases completadas de la misma, según lo acordado por las partes involucradas. La recepción debe ser registrada en un documento firmado, al menos por el Promotor y el Contratista, que debe incluir la siguiente información:
 - Las partes involucradas.
 - La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
 - El coste final de la ejecución material de la obra.
 - Una declaración que declare la recepción de la obra con o sin reservas, especificando cualquier reserva objetiva y la fecha límite para rectificar cualquier defecto observado. Una vez que se hayan rectificado estos defectos, se debe firmar un documento separado por las partes involucradas en la recepción.
 - Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.



1.3.2. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Una vez recibidas provisionalmente las obras, el Director de Ejecución de la Obra procederá de inmediato a realizar la medición definitiva, con la precisa asistencia del Contratista o su representante. Se emitirá una certificación en triplicado que, una vez aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para que el Promotor realice el pago del saldo resultante, descontando la cantidad retenida como fianza.

1.3.3. Plazo de garantía

El plazo de garantía debe ser establecido en el contrato privado y, en ningún caso, puede ser inferior a seis meses.

1.3.4. Recepción definitiva

Transcurrido el plazo de garantía, se realizará la recepción definitiva de la obra de acuerdo con las mismas formalidades que la recepción provisional. A partir de ese momento, el Contratista ya no será responsable de reparar los desperfectos causados por el uso normal de los edificios, pero seguirá siendo responsable de cualquier defecto de construcción que pueda surgir

1.4. DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

La Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.) establece las atribuciones de los diferentes agentes que participan en el proceso de la edificación. Se consideran agentes de la edificación a todas las personas, tanto físicas como jurídicas, que intervienen en dicho proceso. Sus obligaciones están determinadas por lo establecido en la L.O.E., así como por otras disposiciones aplicables y por el contrato que regula su participación. Las definiciones y funciones de estos agentes se encuentran detalladas en el capítulo III "Agentes de la edificación".

1.4.1. El Promotor

El promotor es la persona física o jurídica, pública o privada, que decide, impulsa, programa y financia las obras de edificación para sí mismo o para su posterior venta, entrega o cesión a terceros. Es responsable de todo el proceso de la edificación, incluyendo la gestión necesaria y los costes asociados. La legislación equipara al promotor con el gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios y otras entidades similares que asumen la gestión económica de la edificación.

1.4.2. El Proyectista

El proyectista es el agente encargado de redactar el proyecto por solicitud del promotor, siguiendo las normativas técnicas y urbanísticas correspondientes. Otros técnicos también podrán redactar proyectos parciales o complementarios en coordinación con el autor principal. En caso de que el



proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, cada proyectista será responsable de su propio proyecto, según lo establecido en la Ley de Ordenación de la Edificación.

1.4.3. El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.4.4. El Director de Obra

El Director de Obra es el agente encargado de dirigir el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, asegurando su adecuación al proyecto, licencia de edificación, autorizaciones y condiciones del contrato. En el caso de proyectos parciales, otros técnicos podrán dirigir las obras bajo la coordinación del Director de Obra.

1.4.5. El Director de la Ejecución de la Obra

El Director de la Ejecución de la Obra es el agente encargado de dirigir la ejecución material de la obra y controlar la construcción y calidad de lo edificado. Trabaja en coordinación con la Dirección Facultativa y realiza un estudio previo del proyecto de ejecución para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las obras.

1.5. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/99 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.6. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/97

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.7. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, de acuerdo con la L.O.E., está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. En caso de que se haya adjudicado la misión de Coordinador en materia de Seguridad y Salud a un facultativo distinto, este se integrará en la Dirección Facultativa. La Dirección Facultativa representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la



obra y dirige el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.8. VISITAS FACULTATIVAS

La Dirección Facultativa dirige la construcción y representa los intereses del promotor. Las visitas facultativas son realizadas por cualquiera de los miembros de la Dirección Facultativa y se adaptan al proceso de construcción. En caso de resolución del contrato, el Contratista debe retirar la maquinaria y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

1.9. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.9.1. El Promotor

El promotor debe tener el derecho de construir en el solar y proporcionar la documentación necesaria para el proyecto. También debe elegir y contratar a los agentes necesarios para cumplir con las condiciones legales y llevar a cabo el proyecto en los plazos y condiciones de calidad establecidos.

Debe encargarse de obtener las licencias y autorizaciones necesarias para la construcción del edificio, así como para la urbanización y ocupación del entorno. También debe garantizar los daños materiales del edificio y asumir la responsabilidad civil por actos propios y de otros agentes involucrados.

Es obligatorio contratar un seguro que cubra los daños materiales causados por incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o afecten a la seguridad estructural en diez años. Esto se aplica especialmente a las viviendas individuales en régimen de autopromoción. También se debe contratar a técnicos para realizar el Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997.

1.9.2. El Proyectista

Redactar el proyecto de acuerdo con la normativa vigente, incluyendo la documentación necesaria para obtener la licencia de obras y ejecutar la construcción. El proyecto debe definir el concepto global del edificio, con detalle gráfico y escrito, y calcular los elementos fundamentales como la cimentación y la estructura. El proyecto debe incluir la ubicación de cuartos de máquinas, contadores, conductos, ventilación, telecomunicaciones y otros elementos necesarios para la construcción. Los proyectos



parciales deben adaptarse al proyecto de ejecución y no pueden contradecirlo. Además, se debe entregar una copia del proyecto complementario al arquitecto antes del inicio de las obras.

El proyectista debe acordar con el promotor la contratación de otros técnicos para colaborar en el proyecto. Debe facilitar la coordinación con los proyectos parciales requeridos por la legislación y necesarios para el proceso de construcción. Estos proyectos parciales deben ser redactados por técnicos competentes y son responsabilidad exclusiva de ellos. También, debe redactar los proyectos parciales o estudios complementarios requeridos por la ley, a menos que el proyectista decline y el promotor esté de acuerdo. Si el arquitecto tiene que entregar los documentos o planos a otros técnicos, puede exigir una compensación económica por la cesión de derechos de autor y propiedad intelectual.

1.9.3. El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

El contratista debe tomar todas las medidas preventivas necesarias para cumplir con la legislación de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud. Esto incluye redactar un Plan de Seguridad, cumplir con el Estudio de Seguridad y Salud, proporcionar el equipamiento de seguridad adecuado y seguir las órdenes del Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra. También, debe examinar la documentación proporcionada por los técnicos redactores y verificar que es suficiente para comprender la obra. Si no es suficiente, debe solicitar aclaraciones. También debe facilitar la labor de la Dirección Facultativa y ejecutar las obras de acuerdo con el Proyecto de Ejecución, la legislación aplicable y las instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra.

Disponer de los medios materiales y humanos, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra. Comprobando los preparados en obra y rechazando, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Debe proporcionar el material, maquinaria y herramientas adecuadas a los trabajadores para realizar



las instalaciones necesarias sin dañar los elementos constructivos del edificio. También debe poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesarios para realizar las pruebas de Control de Calidad, siguiendo el plan establecido por el técnico en cuanto a toma de muestras, traslados, ensayos y otras acciones necesarias.

1.9.4. El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Debe redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios necesarios para el desarrollo adecuado de las obras. Tiene la facultad expresa y única de redactar las modificaciones o aclaraciones relacionadas con la cimentación y estructura proyectadas, el cálculo o recálculo de los elementos principales y complementarios de la cimentación y estructura, las modificaciones que afecten a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta, y el dimensionado y composición de huecos.

Asistir a las obras para resolver contingencias y asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto. Debe registrar las instrucciones precisas en el Libro de Ordenes y Asistencias. También debe firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra, el Certificado Final de Obra y el visto bueno de las certificaciones parciales.

debe informar al Promotor de las modificaciones sustanciales que afecten al proyecto básico y de ejecución y que puedan afectar al contrato con los destinatarios finales de las viviendas. Estas modificaciones deben ser comunicadas puntualmente debido a razones técnicas o normativas.

Redactar la documentación final de obra, incluyendo las modificaciones realizadas. Los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deben entregar la documentación final que refleje el estado final de las obras y/o instalaciones. Los firmantes son responsables de la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

1.9.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

verificar personalmente la recepción de los productos y materiales suministrados para la obra, asegurándose de que cumplen con las especificaciones del proyecto y las normas de calidad. Tiene la



autoridad para aceptar o rechazar los suministros y ordenar pruebas y ensayos si es necesario. También debe dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones del proyecto y las instrucciones complementarias necesarias.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y las instalaciones, incluyendo cimentación, estructura horizontal y vertical. Esto implica comprobar las especificaciones de dimensionado, tipos de viguetas, cumplimiento de fichas técnicas homologadas, diámetros nominales, longitudes de anclaje, solape y doblado de barras. También debe asegurarse de cumplir con los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados establecidos por la Instrucción del Hormigón vigente.

comprobar el correcto dimensionado, trazado y replanteo de rampas y escaleras, asegurándose de que cumplan con las pendientes, desniveles y normativas aplicables. También debe verificar la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, asegurándose de su correcta trabazón y ejecución material de la obra de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias.

debe supervisar las pruebas de Control de Calidad de acuerdo a la normativa vigente. Esto incluye programar y coordinar la toma de muestras, traslados, ensayos y otras acciones necesarias para evaluar elementos estructurales y realizar pruebas de estanqueidad en fachadas, cubiertas e impermeabilizaciones. El arquitecto también debe informar rápidamente a los Arquitectos Directores de Obra sobre los resultados de los ensayos de control.

1.9.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades y laboratorios de control de calidad deben prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y al director de la ejecución de las obras.

También deben justificar su capacidad para realizar los trabajos contratados, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.9.7. Los propietarios y los usuarios

Los propietarios deben conservar la edificación en buen estado a través de un adecuado uso y mantenimiento. También deben recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada, así como los seguros y garantías asociados. Por otro lado, los usuarios, ya sean propietarios o no, deben utilizar adecuadamente los edificios de acuerdo con las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas en la documentación de la obra ejecutada.

1.10. CONTRATO DE OBRA

Es recomendable firmar el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista antes de iniciar las obras, evitando la realización de la obra por administración. La Dirección Facultativa debe recibir una copia del contrato para poder certificar los términos acordados. Solo se aconseja contratar por administración en casos de partidas de obra irrelevantes y difíciles de cuantificar, o cuando se desea un acabado muy esmerado.

El contrato de obra debe incluir disposiciones para abordar posibles interpretaciones y discrepancias entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda coordinar, dirigir y controlar la obra. Es recomendable especificar y determinar claramente los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.



1.11. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.12. FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.12.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si un contratista se niega a completar los trabajos acordados, el Director de Obra puede encargarlos a un tercero o realizarlos directamente. En este último caso, el costo se cubrirá con la fianza depositada por el contratista. Si la fianza no es suficiente, el Promotor puede tomar acciones legales para cubrir los gastos adicionales de las unidades de trabajo no aceptadas.

1.12.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.13. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.13.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.13.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como



porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios en contratos públicos, el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas establece que los precios de las distintas unidades de obra se determinan teniendo en cuenta los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución. No se incluye en el cálculo el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) que pueda aplicarse a las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados. Es decir, los precios se calculan sin incluir el IVA como parte de los costos de la obra.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

El proceso de ejecución de las unidades de obra incluye todas las especificaciones técnicas necesarias para su correcta realización. Si alguna operación no está mencionada, se asume que está incluida en el precio acordado, sin cargos adicionales. Algunas operaciones comunes en este proceso son la preparación del terreno, movimiento de tierras, cimentación, instalaciones, revestimientos, carpintería y pintura.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.



- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.13.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

El Presupuesto de Ejecución Material es la suma de los precios unitarios de las unidades de obra, sin incluir gastos generales, beneficio industrial e impuesto sobre el valor añadido.

1.13.4. Acopio de materiales

El Contratista tiene la obligación de realizar los acopios de materiales o equipos de construcción que el Promotor solicite por escrito. Una vez que el Propietario paga por estos materiales, se convierten en su propiedad exclusiva, y el Contratista es responsable de su almacenamiento y mantenimiento.

1.14. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.15. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

1.15.1. Forma y plazos de abono de las obras

Los pagos en un contrato de obra se realizarán mediante certificaciones de obra, establecidas en el contrato entre el Promotor y el Contratista. Estos pagos se efectuarán según los plazos acordados y corresponderán al importe de las certificaciones conformadas por el Director de Ejecución de la Obra.



El Director de Ejecución de la Obra medirá las unidades de obra ejecutadas y el Contratista puede presenciar estas mediciones. En el caso de obras que queden ocultas, el Contratista debe notificar al Director de Ejecución de la Obra con anticipación para realizar las mediciones y levantar los planos correspondientes. Si no se realiza el aviso anticipado, el Contratista debe aceptar las decisiones del Promotor al respecto, a menos que pueda demostrar haber dado el aviso correspondiente.

1.15.2. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El Contratista recibirá el pago por los trabajos presupuestados en partida alzada después de justificar su ejecución. El Director de Obra proporcionará las instrucciones y el procedimiento para documentar y demostrar dichos trabajos antes de recibir el pago correspondiente.

1.15.3. Abono de trabajos especiales no contratados

El Contratista tiene la responsabilidad de realizar y costear cualquier trabajo no incluido en el contrato. La Propiedad reembolsará al Contratista los gastos correspondientes de forma separada y según lo acordado en el contrato.

1.15.4. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Durante el período de garantía, los trabajos realizados se pagarán de la siguiente manera: los trabajos especificados en el Proyecto y no realizados a tiempo por el Contratista se valorarán según los precios del Presupuesto; los trabajos para reparar daños causados por el uso del edificio se pagarán al precio actual acordado; y no se abonará nada al Contratista por trabajos para reparar defectos de construcción o calidad de los materiales.

1.16. INDEMNIZACIONES MUTUAS.

1.16.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si el Contratista causa retrasos en la finalización de la obra, el Promotor puede imponerle penalizaciones en función del perjuicio ocasionado.

1.2.1. Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.17. VARIOS

1.17.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Las mejoras de obra solo se permiten si el Director de Obra lo autoriza por escrito, al igual que los aumentos en las unidades contratadas debido a errores en las mediciones. Ambas partes deben acordar por escrito los costos y detalles de las mejoras. Lo mismo se aplica si se introducen



innovaciones que reduzcan los costos de las unidades de obra contratadas.

1.17.2. Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.17.3. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

El Contratista no puede utilizar el edificio o los bienes del Promotor sin su consentimiento durante la ejecución de las obras. Al finalizar las obras o en caso de rescisión del contrato, el Contratista está obligado a desocupar y limpiar el edificio dentro del plazo establecido en el contrato de obra.

1.17.4. Pago de arbitrios

El Contratista será responsable del pago de impuestos y tasas, ya sean municipales u otros, relacionados con vallas, alumbrado y otros conceptos inherentes a los trabajos realizados, durante el período de ejecución de las obras. A menos que se especifique lo contrario en el contrato de obra, estos costos serán asumidos por el Contratista.

1.18. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.19. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Al finalizar la obra, se firmará el Acta de Liquidación Económica y Recepción Provisional, donde se dará por terminada la obra y se entregarán los documentos correspondientes. El Promotor asume la responsabilidad de la conservación de la obra a partir de ese momento. Los detalles adicionales se encuentran en las Disposiciones Generales del contrato.

1.20. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

La liquidación de la obra se llevará a cabo según las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. En caso de que la liquidación se realice sin la aprobación de la Dirección de Obra, ésta solo intervendrá en caso de desacuerdo o disputa, y podrá ser recurrida ante los tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término "producto de construcción" se refiere a cualquier producto fabricado que se incorpora de manera permanente en obras de edificación e ingeniería civil, y que cumple con los requisitos esenciales relacionados con:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

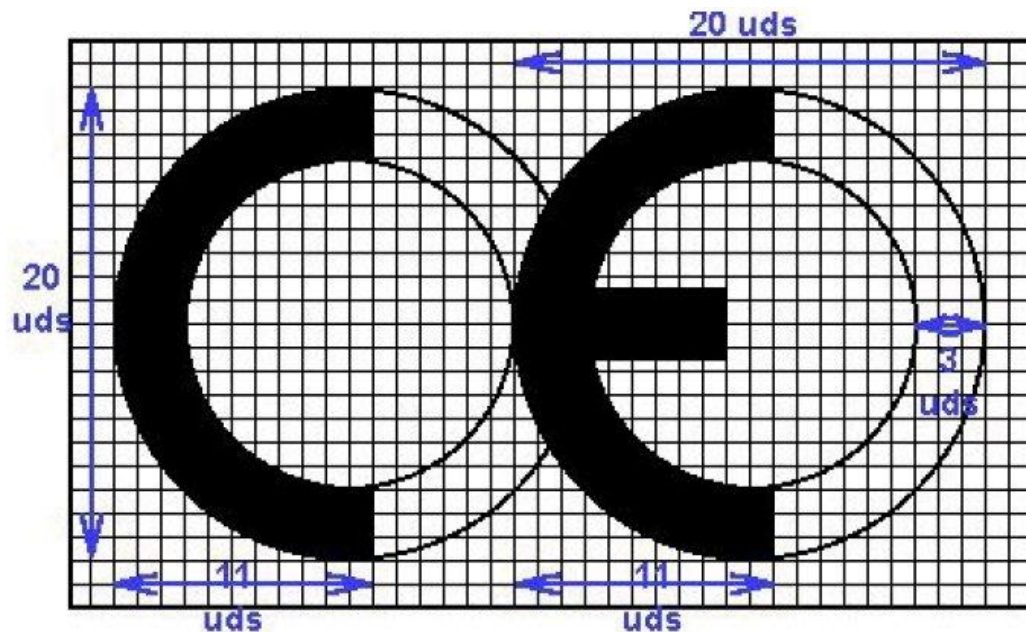
El fabricante es responsable de fijar el marcado CE en sus productos, mientras que la Administración competente en materia de industria se encarga de velar por su correcta utilización. Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que se utilizan en la obra cumplen con el sistema del marcado CE y si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992. El marcado CE se representa mediante el símbolo "CE" acompañado de información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una

dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE, se deben incluir una serie de inscripciones complementarias en una de las cuatro posibles localizaciones. El contenido específico de estas inscripciones se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos.

Algunas de las inscripciones complementarias que pueden estar presentes son:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen requisitos específicos en cuanto a formato, tipo de letra, color o composición. Lo importante es que cumplan con las características mencionadas anteriormente para el símbolo CE.



2.1.2. Materiales

2.1.2.1. Hormigón estructural

Condiciones de suministro.

- El hormigón debe ser transportado utilizando procedimientos adecuados para garantizar que las masas lleguen al lugar de entrega sin experimentar una variación significativa en sus características desde el momento en que fueron recién amasadas.
- Si el hormigón se amasa completamente en una central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no debe exceder del 80% del volumen total del tambor. Si el hormigón se amasa o se termina de amasar en una amasadora móvil, el volumen no debe exceder de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte de hormigón deben estar limpios y libres de residuos de hormigón o mortero endurecido antes de cargar una nueva masa fresca de hormigón. Además, no deben presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte de hormigón puede realizarse en amasadoras móviles, ya sea a la velocidad de agitación o en equipos con o sin agitadores. Sin embargo, es importante que estos equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga

Recepción y control

- Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:
 - Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
 - Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
 - Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.
- Inspecciones:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, ya sea que pertenezca o no a las instalaciones de obra, debe ir acompañada de una hoja de suministro. Esta hoja



de suministro debe estar siempre disponible para la Dirección de Obra y debe contener, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.



- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra.

- El tiempo máximo permitido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón es de una hora y media. En condiciones de tiempo caluroso o que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite debe ser menor, a menos que se tomen medidas especiales que no afecten la calidad del hormigón y aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - Si es necesario hormigonar en tiempo de heladas, se deben tomar medidas para garantizar que no se produzcan daños locales en los elementos correspondientes durante el fraguado y el primer endurecimiento del hormigón, y que no haya una disminución permanente apreciable de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado a menos que se adopten medidas especiales previa autorización expresa de la Dirección de Obra



2.1.2.2. Aceros para el hormigón.

2.1.2.2.1. Aceros corrugados.

Condiciones de suministro.

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

- Los suministradores deben entregar al Constructor, quien a su vez los proporcionará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto requerido por la reglamentación aplicable, el proyecto o la dirección facultativa.

Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
- En la documentación, además, constará:



- El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados

de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

- Durante el almacenamiento, las armaduras deben protegerse adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su uso, deben conservarse en la obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra.

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe utilizar materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.2.3. Aceros para estructuras metálicas.

2.1.2.3.1. Aceros en perfiles laminados.

Condiciones de suministro.

- Los aceros deben ser transportados de manera segura para evitar deformaciones permanentes y minimizar los daños superficiales. Además, los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado, que son los puntos



donde se sujetan para izarlos.

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben ser apilados por encima del terreno y sin contacto directo con él. Además, se debe evitar cualquier acumulación de agua. Es importante mantener los componentes limpios y colocados de manera que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

- Inspecciones:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

- Antes de utilizar materiales que han estado almacenados durante mucho tiempo o que podrían haber sufrido un deterioro significativo, es necesario realizar una inspección para asegurarse de que aún cumplen con los requisitos de la normativa aplicable. En el caso de productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica, puede ser necesario realizar un chorreo ligero antes de su uso para garantizar una superficie uniforme y adecuada para la exposición a la intemperie .
- Es importante almacenar el material de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante, siempre que estén disponibles. Estas instrucciones indicarán las condiciones óptimas de almacenamiento para garantizar la calidad y el rendimiento del material.

Recomendaciones para su uso en obra.

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.2. INSTALACIONES

2.2.1. Instalación eléctrica

2.2.1.1. Puesta a tierra

Características técnicas:

Para garantizar la seguridad eléctrica de la estructura metálica del edificio, se debe instalar una red de toma de tierra. Esta red está compuesta por varios elementos, incluyendo un cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, que tiene una longitud de 80 metros y se entierra a una profundidad mínima de 80 cm. También se utiliza un cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar, con una longitud de 10 metros y enterrado a la misma profundidad. Además, se utilizan dos picas de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 metros de longitud, que también se entierran a una profundidad mínima de 80 cm. Para completar la instalación, se incluyen grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba.

Normativa de aplicación:

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.



Según el texto, durante la instalación de la red de toma de tierra, se garantiza que los contactos estén debidamente protegidos para asegurar una conexión continua y correcta.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

2.2.1.2. Canalización

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La instalación fija en superficie incluye el uso de una canalización de tubo de PVC de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, perteneciente a la serie B. Además, se proporcionan los accesorios y piezas especiales necesarios para completar la instalación

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

2.2.1.3. Cables

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El cable multipolar RZ1-K (AS) es un cable de baja tensión con una tensión asignada de 0,6/1 kV. Tiene una clasificación de reacción al fuego de clase Cca-s1b,d1,a1. Está compuesto por un conductor de cobre clase 5 (-K) con una sección de 2x1,5 mm². El cable cuenta con aislamiento de polietileno reticulado (R) y una cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Además, se suministran accesorios y elementos de sujeción necesarios para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

2.2.2. Instalación de fontanería

2.2.2.1. Acometida

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Para el abastecimiento de agua potable, se utiliza una acometida enterrada compuesta por un tubo de polietileno PE 100. Este tubo tiene un diámetro exterior de 32 mm, un espesor de 2 mm y una resistencia nominal de 10 atm. La instalación se realiza colocando el tubo sobre un lecho de arena de 15 cm de espesor en el fondo de una zanja previamente excavada. La zanja se compacta y nivela utilizando un pisón vibrante de guiado manual. Luego, se realiza el relleno lateral compactando hasta los riñones y se completa el relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la parte superior del tubo. Además, se incluyen todos los accesorios y piezas especiales necesarios para la instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

El proceso de instalación de la acometida incluye varias etapas. En primer lugar, se realiza el replanteo del recorrido de la acometida, asegurándose de coordinar con otras instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Luego, se procede a eliminar las tierras sueltas del fondo de la excavación. A continuación, se vierte la arena en el fondo de la zanja. Después, se coloca la tubería en su posición correspondiente. Una vez colocada la tubería, se lleva a cabo el relleno envolvente, asegurándose de compactar adecuadamente el material. Por último, se realizan pruebas de servicio para verificar el correcto funcionamiento de la acometida.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

[2.2.2.2. Tubos de alimentación](#)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La tubería para la alimentación de agua potable se coloca superficialmente y se fija al paramento. Está compuesta por un tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) de serie 5, con un diámetro exterior de 32 mm, una resistencia nominal de 6 atm y un espesor de 2,9 mm. La tubería se suministra en rollos y se incluyen todos los materiales auxiliares necesarios para su montaje y sujeción a la obra, así como los accesorios y piezas especiales requeridos.



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

[2.2.2.3. Tuberías para instalación interior](#)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La tubería utilizada para la instalación interior es de polietileno reticulado (PE-Xa) de serie 5, con un diámetro exterior de 16 mm, una resistencia nominal de 6 atm y un espesor de 1,8 mm. Esta tubería se coloca de forma superficial y se fija al paramento. Se suministra en rollos e incluye todo el material auxiliar necesario para su montaje y sujeción a la obra, así como los accesorios y piezas especiales correspondientes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se colocarán tapones de cierre en los puntos de salida de agua de las conducciones hasta que se instalen los aparatos sanitarios y la grifería correspondiente.

[2.2.2.4. Instalación interior para aseos](#)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno

reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

2.2.3. Instalación de saneamiento

2.2.3.1. Bajante para aguas pluviales

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de \varnothing 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

2.2.3.2. Canalones

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.

Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

[2.2.3.3. Bote sifónico](#)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.



3. NORMATIVA APLICADA

Código Estructural

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

CTE. DB SE-AE Seguridad estructural: Acciones en la edificación.

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CTE. DB HS Salubridad.

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

ITC-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

ITC-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

ITC-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

ITC-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Diferencial.

ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

ITC-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

ITC-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

UNE-EN 10025 Acero laminado.

UNE-EN 10080 Acero corrugado.



universidad
de león

MEDICIONES



ÍNDICE MEDICIONES

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
2. CIMENTACIONES.....	2
3. ESTRUCTURAS.....	4
4. FACHADAS Y PARTICIONES	5
5. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.....	6
6. INSTALACIONES	7
6.1. Instalación eléctrica y de luminarias	7
6.2. Instalación de fontanería.....	10
6.3. Red de saneamiento.....	13
7. CONTRA INCENDIOS	18
8. CUBIERTAS	19
9. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	20
10. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	21
11. GESTIÓN DE RESIDUOS	22
12. SEGURIDAD Y SALUD	23
12.1. Equipos de protección individual	23
12.2. Sistemas de protecciones colectivas	23
12.3. Higiene y bienestar	25



1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				32,000	22,000		704,000	
							704,000	704,000
							Total m² :	704,000
1.2	M ³	Excavación de zanjas y pozos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Mediciones de zapata 1 de dimensiones 2,95x1,95x0,75</i>	14	2,950	1,950	0,850	68,455	
		<i>Mediciones de zapata 2 de dimensiones 1,50x2,10x0,50</i>	6	1,500	2,100	0,600	11,340	
		<i>Mediciones de viga de atado 1</i>	12	3,050	0,400	0,500	7,320	
		<i>Mediciones de viga de atado 2</i>	8	2,775	0,400	0,500	4,440	
							91,555	91,555
							Total m³ :	91,555
1.3	M ³	Transporte de tierras dentro de la obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			91,555				91,555	
							91,555	91,555
							Total m³ :	91,555
1.4	M ³	Carga de tierras.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			91,555				91,555	
							91,555	91,555
							Total m³ :	91,555



2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M²	Capa de hormigón de limpieza.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Hormigón de limpieza para zapata 1</i>	14	2,950	1,950		80,535	
		<i>Hormigón de limpieza para zapata 2</i>	6	1,500	2,100		18,900	
		<i>Hormigón de limpieza para viga de atado 1</i>	12	3,050	0,400		14,640	
		<i>Hormigón de limpieza para viga de atado 2</i>	8	2,775	0,400		8,880	
							122,955	122,955
							Total m² :	122,955
2.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Hormigón armado para zapata 1</i>	14	2,950	1,950	0,750	60,401	
		<i>Hormigón armado para zapata 2</i>	6	2,100	1,500	0,500	9,450	
							69,851	69,851
							Total m³ :	69,851
2.3	M³	Viga entre zapatas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Hormigón armado para viga de atado 1</i>	12	3,050	0,400	0,400	5,856	
		<i>Hormigón armado para viga de atado 2</i>	8	2,775	0,400	0,400	3,552	
							9,408	9,408
							Total m³ :	9,408
2.4	Kg	Acero para hormigón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Kg de acero para zapata 1</i>	2.556,4				2.556,400	
		<i>Kg de acero para zapata 2</i>	373				373,000	
							2.929,400	2.929,400
							Total kg :	2.929,400
2.5	Kg	Acero para hormigón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Kg de acero totales para vigas de atado</i>	574				574,000	
							574,000	574,000
							Total kg :	574,000
2.6	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa de anclaje tipo 4</i>	10				10,000	



2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						10,000	10,000	
						Total Ud :	10,000	
2.7	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa de anclaje tipo 2</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud :	4,000
2.8	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa de anclaje tipo 1</i>	6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud :	6,000
2.9	M²	Solera de hormigón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor</i>	600				600,000	
							600,000	600,000
							Total m² :	600,000
2.10	Ud	Red de toma de tierra para estructura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
2.11	M²	Encachado en caja para base de solera.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				20,000	30,000		600,000	
							600,000	600,000
							Total m² :	600,000



3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	Kg	Acero en pilares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		HEB 300	10	117,040			1.170,400	
		HEB 240	6	83,210			499,260	
		HEB 220	4	71,440			285,760	
							1.955,420	1.955,420
							Total kg :	1.955,420
3.2	Kg	Acero en correas metálicas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Peso de las correas en cubierta en Kg	105,53	30,000			3.165,900	
							3.165,900	3.165,900
							Total kg :	3.165,900
3.3	Kg	Acero en vigas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IPE 360 simple con cartelas	10	76,050			760,500	
		IPE 200	8	29,730			237,840	
							998,340	998,340
							Total kg :	998,340



4 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	M ²	Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Paredes laterales</i>	2	30,000	7,000		420,000	
							420,000	420,000
							Total m² :	420,000
4.2	M ²	Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Paredes frontales</i>	2	160,000			320,000	
							320,000	320,000
							Total m² :	320,000
4.3	M ²	Muro de carga de fábrica armada, de ladrillo cerámico.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				14,000	3,000		42,000	
				8,000	3,000		24,000	
				3,000	3,000		9,000	
			3	5,000	3,000		45,000	
							120,000	120,000
							Total m² :	120,000



5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	Ud	Puerta interior abatible, de madera.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total Ud :	12,000
5.2	M ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Dimensiones de la puerta principal</i>		5,000	5,000		25,000	
							25,000	25,000
							Total m² :	25,000



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1 Instalación eléctrica y de luminarias								
6.1	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>			1	859,790			859,790	
							859,790	859,790
							Total m :	859,790
6.2	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)</i>			1	3,660			3,660	
							3,660	3,660
							Total m :	3,660
6.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>			1	859,110			859,110	
							859,110	859,110
							Total m :	859,110
6.4	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>			1	1.535,220			1.535,220	
							1.535,220	1.535,220
							Total m :	1.535,220
6.5	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>			1	309,030			309,030	
							309,030	309,030
							Total m :	309,030
6.6	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>			1	596,910			596,910	
							596,910	596,910



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m :	596,910	
6.7	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	3,660			3,660	
							<u>3,660</u>	3,660
						Total m :	3,660	
6.8	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>CPM-1</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
						Total Ud :	1,000	
6.9	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de uso industrial 1</i>	4				4,000	
							<u>4,000</u>	4,000
						Total Ud :	4,000	
6.10	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de uso industrial 1</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
						Total Ud :	1,000	
6.11	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	6				6,000	
							<u>6,000</u>	6,000
						Total Ud :	6,000	
6.12	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	22				22,000	
							<u>22,000</u>	



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
							22,000	22,000
							Total Ud :	22,000
6.13	Ud	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud :	4,000
6.14	Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoestablado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud :	2,000
6.15	Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Instalación a la intemperie. Incluso sujeciones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud :	4,000
6.16	Ud	Caja para mecanismo, empotrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			40				40,000	
							40,000	40,000
							Total Ud :	40,000
6.17	Ud	Interruptor empotrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud :	6,000
6.18	Ud	Conmutador empotrado.						



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud :	4,000
6.19	Ud	Base de toma de corriente empotrada.						
			20				20,000	
							20,000	20,000
							Total Ud :	20,000
6.20	Ud	Base de toma de corriente estanca, empotrada.						
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total Ud :	8,000
6.21	Ud	Detector de presencia, empotrado.						
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
6.22	Ud	Pieza para bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos.						
			20				20,000	
							20,000	20,000
							Total Ud :	20,000

6.2 Instalación de fontanería

- 6.23 Ud** Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,06 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	1				1,000	

6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
6.24	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,21 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
6.25	Ud	Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
6.26	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	39,360			39,360	
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	45,010			45,010	
							84,370	84,370
							Total m :	84,370
6.27	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	25,200			25,200	
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	15,580			15,580	
							40,780	40,780
							Total m :	40,780
6.28	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	34,130			34,130	
							34,130	34,130
							Total m :	34,130
6.29	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Llave de local húmedo</i>	1	6,000			6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud :	6,000
6.30	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Válvula de corte</i>	1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
6.31	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Inodoro con cisterna</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud :	4,000
6.32	Ud	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Bidé</i>	3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
6.33	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai. Incluso silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Ducha</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud :	2,000
6.34	Ud	Termo eléctrico.						
			Ud	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición
			1			1,000	
						1,000	1,000
						Total Ud :	1,000

6.3 Red de saneamiento

6.35 M Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	13,65				13,650	
					13,650	13,650
					Total m :	13,650

6.36 M Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	3,64				3,640	
					3,640	3,640
					Total m :	3,640

6.37 M Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	11,17				11,170	
					11,170	11,170
					Total m :	11,170

6.38 M Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	10,26				10,260	
					10,260	10,260
					Total m :	10,260

6.39 Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	4				4,000	
					4,000	4,000
					Total Ud :	4,000

6.40 Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000		
							<u>1,000</u>	1,000	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000		
							<u>1,000</u>	1,000	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000		
							<u>1,000</u>	1,000	
							<u>3,000</u>	3,000	
								Total Ud :	3,000
6.41	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
							<u>2,000</u>	2,000	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
							<u>2,000</u>	2,000	
							<u>4,000</u>	4,000	
								Total Ud :	4,000
6.42	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000		
							<u>1,000</u>	1,000	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
	<i>Sin detalle</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
							2,000	2,000
							Total Ud :	2,000
6.43	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>		1,47				1,470	
							1,470	1,470
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>		1,47				1,470	
							1,470	1,470
							2,940	2,940
							Total m :	2,940
6.44	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
							2,000	2,000
							Total Ud :	2,000
6.45	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>		15,67				15,670	
							15,670	15,670
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
		<i>Sin detalle</i>	15,67				15,670	
							15,670	15,670
							31,340	31,340
							Total m :	31,340
6.46	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							8,000	8,000
							Total m :	8,000
6.47	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
6.48	M	Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8	9,000			72,000	
							72,000	72,000
							Total m :	72,000
6.49	M	Canalón visto de piezas prefabricadas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	30,000			60,000	
							60,000	60,000
							Total m :	60,000
6.50	Ud	Arqueta de obra de fábrica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000



6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total Ud :	8,000
6.51	M	Red de pequeña evacuación, empotrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Longitud en m de la tubería PVC serie B</i>			90				90,000	
							90,000	90,000
							Total m :	90,000



7 CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	Ud	Alumbrado de emergencia en zonas comunes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,000	
							9,000	9,000
							Total Ud :	9,000
7.2	Ud	Señalización de equipos contra incendios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
7.3	Ud	Señalización de medios de evacuación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud :	2,000
7.4	Ud	Extintor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
7.5	Ud	Sistema de protección antirrobo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000



8 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M ²	Panel sándwich para forjado, sobre estructura de acero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	30,000	10,200		612,000	
							612,000	612,000
							Total m² :	612,000
8.2	M	Limahoya metálica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Remate para cubierta</i>	100				100,000	
							100,000	100,000
							Total m :	100,000



9 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1 Trasdosados								
9.1	M ²	Trasdosado directo de placas de yeso laminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa de yeso</i>		14,000	3,000		42,000	
				8,000	3,000		24,000	
				3,000	3,000		9,000	
			3	5,000	3,000		45,000	
							120,000	120,000
							Total m² :	120,000
9.2	M ²	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Pintura plástica</i>		14,000	3,000		42,000	
				8,000	3,000		24,000	
							66,000	66,000
							Total m² :	66,000
9.3	M ²	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa gruesa.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Azulejo para baños</i>	2	3,000	3,000		18,000	
			2	5,000	3,000		30,000	
							48,000	48,000
							Total m² :	48,000
9.4	M ²	Falso techo continuo de placas de escayola.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				14,000	8,000		112,000	
							112,000	112,000
							Total m² :	112,000



10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	M ²	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				20,000	6,000		120,000	
							120,000	120,000
							Total m² :	120,000
10.2	Ud	Farola para alumbrado de zonas peatonales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud :	4,000
10.3	Ud	Puerta cancela en vallado de parcela.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
10.4	Ud	Puerta cancela en vallado de parcela.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
10.5	M	Vallado de parcela, de malla electrosoldada modular.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			124				124,000	
							124,000	124,000
							Total m :	124,000
10.6	M	Muro de fábrica para vallado de parcela.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			124				124,000	
							124,000	124,000
							Total m :	124,000



11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes a gestor autorizado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000



12 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
12.1 Equipos de protección individual								
12.1	Ud	Casco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			15				15,000	
							15,000	15,000
							Total Ud :	15,000
12.2	Ud	Ropa de protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total Ud :	12,000
12.3	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total Ud :	12,000
12.4	Ud	Par de guantes.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total Ud :	10,000
12.5	Ud	Sistema anticaídas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
12.6	Ud	Protector ocular.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud :	6,000

12.2 Sistemas de protecciones colectivas

12.7	Ud	Alquiler de andamio tubular de fachada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
-------------	-----------	---	------	-------	-------	------	---------	----------



12 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición
		<i>Duración de alquiler durante 4 meses</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
12.8	M²	Red de protección bajo forjado con sistema de encofrado parcial.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Malla de anticaída</i>	600				600,000	
							600,000	600,000
							Total m² :	600,000
12.9	Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Línea de vida</i>	3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
12.10	M	Cinta bicolor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cinta de balizar</i>	8				8,000	
							8,000	8,000
							Total m :	8,000
12.11	Ud	Cono.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total Ud :	10,000
12.12	Ud	Señal provisional de obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Señales de peligro</i>	8				8,000	
							8,000	8,000
							Total Ud :	8,000
12.13	Ud	Cartel general indicativo de riesgos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud :	3,000
12.14	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.						



12 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud :	2,000

12.3 Higiene y bienestar

12.15	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos.						Total Ud :	1,000
12.16	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.						Total Ud :	2,000
12.17	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén.						Total Ud :	3,000
12.18	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina.						Total Ud :	1,000
12.19	Ud	Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.						Total Ud :	1,000
12.20	Ud	Limpieza de caseta o local provisional.						Total Ud :	4,000



universidad
de león

PRESUPUESTO



ÍNDICE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N° 1.....	1
2. CUADRO DE PRECIOS N° 2.....	10
3. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	69
4. RESUMEN GENERAL.....	86

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno.	1,21 €	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.2	m ³ Excavación de zanjas y pozos.	27,76 €	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3	m ³ Transporte de tierras dentro de la obra.	2,61 €	DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.4	m ³ Carga de tierras.	4,90 €	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	2 Cimentaciones		
2.1	m ² Capa de hormigón de limpieza.	6,81 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado.	176,87 €	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3	m ³ Viga entre zapatas.	195,42 €	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	kg Acero para hormigón.	1,85 €	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.5	kg Acero para hormigón.	1,94 €	UN EURO CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.6	Ud Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	383,55 €	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.7	Ud Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	104,85 €	CIENTO CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.8	Ud Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	103,21 €	CIENTO TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
2.9	m ² Solera de hormigón.	22,05 €	VEINTIDOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.10	Ud Red de toma de tierra para estructura.	1.165,86 €	MIL CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.11	m ² Encachado en caja para base de solera.	9,25 €	NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	3 Estructuras		
3.1	kg Acero en pilares.	2,22 €	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.2	kg Acero en correas metálicas.	3,10 €	TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
3.3	kg Acero en vigas.	2,22 €	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	4 Fachadas y particiones		
4.1	m ² Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.	78,78 €	SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2	m ² Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.	78,78 €	SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	m ² Muro de carga de fábrica armada, de ladrillo cerámico.	38,36 €	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
5.1	Ud Puerta interior abatible, de madera.	327,10 €	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS



1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	m ² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC.	219,40 €	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	6 Instalaciones		
6.1	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,68 €	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.2	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	4,88 €	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.3	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	0,87 €	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.4	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,15 €	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
6.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,60 €	UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS
6.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	3,76 €	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.7	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	9,56 €	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.8	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	165,93 €	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.9	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	559,51 €	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.10	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	580,81 €	QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.11	Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	175,99 €	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.12	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	179,74 €	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.13	Ud Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	130,05 €	CIENTO TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
6.14	Ud Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.	178,79 €	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.15	Ud Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Instalación a la intemperie. Incluso sujeciones.	55,27 €	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6.16	Ud Caja para mecanismo, empotrada.	1,50 €	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.17	Ud Interruptor empotrado.	16,52 €	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.18	Ud Conmutador empotrado.	47,12 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
6.19	Ud Base de toma de corriente empotrada.	35,22 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS



1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.20	Ud Base de toma de corriente estanca, empotrada.	28,03 €	VEINTIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
6.21	Ud Detector de presencia, empotrado.	164,41 €	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.22	Ud Pieza para bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos.	222,71 €	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
6.23	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,06 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM- 20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.	258,26 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
6.24	Ud Alimentación de agua potable, de 1,21 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.	7,37 €	SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.25	Ud Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.	123,62 €	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Firmado por:

Zakaria Zahraoui

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.26	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	3,62 €	TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.27	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	4,52 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.28	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	6,84 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.29	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	14,11 €	CATORCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
6.30	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	20,16 €	VEINTE EUROS CON DIECISEISCÉNTIMOS
6.31	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	275,09 €	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
6.32	Ud Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.	492,13 €	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.33	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai. Incluso silicona para sellado de juntas.	526,54 €	QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.34	Ud Termo eléctrico.	614,69 €	SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.35	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,50 €	CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS



1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.36	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,51 €	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.37	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,19 €	OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6.38	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,66 €	DOCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.39	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	20,16 €	VEINTE EUROS CON DIECISEISCÉNTIMOS
6.40	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	845,39 €	OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.41	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	176,04 €	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Firmado por:

Zakaria Zahraoui



1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.42	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	184,50 €	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.43	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30cm por encima de la generatriz superior de latubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	81,57 €	OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.44	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	202,17 €	DOSCIENTOS DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.45	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	10,23 €	DIEZ EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Firmado por:

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.46	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	12,96 €	DOCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.47	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.	202,17 €	DOSCIENTOS DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.48	m Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.	27,44 €	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.49	m Canalón visto de piezas preformadas.	20,25 €	VEINTE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
6.50	Ud Arqueta de obra de fábrica.	272,18 €	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6.51	m Red de pequeña evacuación, empotrada.	11,69 €	ONCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7 Contra incendios		
7.1	Ud Alumbrado de emergencia en zonas comunes.	62,70 €	SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.2	Ud Señalización de equipos contra incendios.	11,97 €	ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3	Ud Señalización de medios de evacuación.	15,42 €	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4	Ud Extintor.	48,15 €	CUARENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
7.5	Ud Sistema de protección antirrobo.	1.620,50 €	MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	8 Cubiertas		
8.1	m ² Panel sándwich para forjado, sobre estructura de acero.	80,70 €	OCHENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.2	m Limahoya metálica.	44,49 €	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	9 Revestimientos y trasdosados		
9.1	m ² Trasdoso directo de placas de yeso laminado.	24,47 €	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.2	m ² Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.	5,52 €	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.3	m ² Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa gruesa.	38,47 €	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.4	m ² Falso techo continuo de placas de escayola.	16,40 €	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	10 Urbanización interior de la parcela		
10.1	m ² Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior.	88,72 €	OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.2	Ud Farola para alumbrado de zonas peatonales.	1.957,58 €	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS



7.1 Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.3	Ud Puerta cancela en vallado de parcela.	4.262,34 €	CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.4	Ud Puerta cancela en vallado de parcela.	1.042,25 €	MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.5	m Vallado de parcela, de malla electrosoldada modular.	85,14 €	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.6	m Muro de fábrica para vallado de parcela.	35,04 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
11 Gestión de residuos			
11.1	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes a gestor autorizado.	53,43 €	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12 Seguridad y salud			
12.1	Ud Casco.	0,31 €	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
12.2	Ud Ropa de protección.	10,08 €	DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
12.3	Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.	12,20 €	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12.4	Ud Par de guantes.	4,34 €	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.5	Ud Sistema anticaídas.	100,92 €	CIEN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.6	Ud Protector ocular.	3,36 €	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.7	Ud Alquiler de andamio tubular de fachada.	2.600,36 €	DOS MIL SEISCIENTOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.8	m² Red de protección bajo forjado con sistema de encofrado parcial.	7,51 €	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
12.9	Ud Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas.	428,89 €	CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.10	m Cinta bicolor.	5,19 €	CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.11	Ud Cono.	3,24 €	TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
12.12	Ud Señal provisional de obra.	15,51 €	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
12.13	Ud Cartel general indicativo de riesgos.	8,80 €	OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12.14	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.	4,41 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
12.15	Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos.	208,50 €	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.16	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.	241,63 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.17	Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén.	145,96 €	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.18	Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina.	175,67 €	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.19	Ud Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	526,30 €	QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
12.20	Ud Limpieza de caseta o local provisional.	19,44 €	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción		Total
1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,820 €	1,01 €
	0,008 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	0,14 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,150 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	1,170 €	0,04 €
		Precio total por m²		1,21 €
1.2	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.		
	0,395 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	55,270 €	21,83 €
	0,254 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	4,59 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	26,420 €	0,53 €
		3,000 % Costes indirectos	26,950 €	0,81 €
		Precio total por m³		27,76 €
1.3	m ³	Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.		
	0,416 h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,960 €	2,48 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,480 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,530 €	0,08 €
		Precio total por m³		2,61 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción		Total
1.4	m ³	Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, pero no incluye el transporte. Incluye: Carga de tierras. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.		
	0,055 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 64 kW.	39,310 €	2,16 €
	0,055 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	45,590 €	2,51 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,670 €	0,09 €
		3,000 % Costes indirectos	4,760 €	0,14 €
		Precio total por m³		4,90 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2.1	m²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	57,260 €	6,01 €
	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,390 €	0,17 €
	0,015 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,230 €	0,30 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,480 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,610 €	0,20 €
		Precio total por m²		6,81 €
2.2	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la feralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150 €	1,20 €
	50,000 kg	Feralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €	82,00 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130 €	0,23 €
	1,100 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	66,690 €	73,36 €
	0,082 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,390 €	1,75 €
	0,123 h	Ayudante ferrallista.	20,230 €	2,49 €
	0,051 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,390 €	1,09 €
	0,308 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,230 €	6,23 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	168,350 €	3,37 €
		3,000 % Costes indirectos	171,720 €	5,15 €
		Precio total por m³		176,87 €
2.3	m³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la feralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150 €	1,50 €
	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €	98,40 €
	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130 €	0,54 €
	1,050 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	66,690 €	70,02 €
	0,197 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,390 €	4,21 €
	0,197 h	Ayudante ferrallista.	20,230 €	3,99 €
	0,072 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,390 €	1,54 €
	0,287 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,230 €	5,81 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	186,010 €	3,72 €
		3,000 % Costes indirectos	189,730 €	5,69 €
			Precio total por m³	195,42 €
2.4	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	0,160 Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,130 €	0,02 €
	1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €	1,64 €
	0,002 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,390 €	0,04 €
	0,003 h	Ayudante ferrallista.	20,230 €	0,06 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,760 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,800 €	0,05 €
			Precio total por kg	1,85 €
2.5	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en viga entre zapatas. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	0,170 Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,130 €	0,02 €
	1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €	1,64 €
	0,008 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130 €	0,01 €
	0,004 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,390 €	0,09 €
	0,004 h	Ayudante ferrallista.	20,230 €	0,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,840 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,880 €	0,06 €
			Precio total por kg	1,94 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 650x650 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 57 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	82,073 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,280 €	187,13 €
	17,562 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,610 €	28,27 €
	8,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 25 mm de diámetro.	1,870 €	14,96 €
	25,350 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,980 €	24,84 €
	3,317 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,090 €	16,88 €
	0,005 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,470 €	0,02 €
	2,234 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	47,79 €
	2,234 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	45,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	365,080 €	7,30 €
		3,000 % Costes indirectos	372,380 €	11,17 €
			Precio total por Ud	383,55 €
2.7	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 400x400 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	19,190 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,280 €	43,75 €
	6,008 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,610 €	9,67 €
	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 25 mm de diámetro.	1,870 €	7,48 €
	9,600 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,980 €	9,41 €
	0,942 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,090 €	4,79 €
	0,005 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,470 €	0,02 €
	0,593 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	12,68 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,593 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	12,00 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	99,800 €	2,00 €
		3,000 % Costes indirectos	101,800 €	3,05 €
			Precio total por Ud	104,85 €
2.8	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x400 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimio. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	18,840 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,280 €	42,96 €
	6,008 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,610 €	9,67 €
	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 25 mm de diámetro.	1,870 €	7,48 €
	9,600 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,980 €	9,41 €
	0,942 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,090 €	4,79 €
	0,575 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	12,30 €
	0,575 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	11,63 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	98,240 €	1,96 €
		3,000 % Costes indirectos	100,200 €	3,01 €
			Precio total por Ud	103,21 €
2.9	m²	<p>Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>		
	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,050 €	0,10 €
	1,200 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,530 €	1,84 €
	0,158 m³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	66,690 €	10,54 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,090 €	0,10 €
	0,087 h	Regla vibrante de 3 m.	5,290 €	0,46 €
	0,091 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,760 €	0,98 €
	0,092 h	Peón especializado construcción.	18,980 €	1,75 €
	0,108 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	2,22 €
	0,108 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	1,95 €
	0,054 h	Ayudante construcción.	19,430 €	1,05 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,990 €	0,42 €
		3,000 % Costes indirectos	21,410 €	0,64 €
			Precio total por m²	22,05 €
2.10	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 211 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas. Incluye: Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	211,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,980 €	628,78 €
	2,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,090 €	38,18 €
	4,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,060 €	4,24 €
	4,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,430 €	29,72 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	78,500 €	78,50 €
	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	48,800 €	48,80 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,220 €	1,22 €
	6,922 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	146,05 €
	6,922 h	Ayudante electricista.	19,390 €	134,22 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.109,710 €	22,19 €
		3,000 % Costes indirectos	1.131,900 €	33,96 €
			Precio total por Ud	1.165,86 €
2.11	m²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	0,220 m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,490 €	3,85 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
0,011 h		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,820 €	0,50 €
0,011 h		Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	7,240 €	0,08 €
0,011 h		Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	45,390 €	0,50 €
0,214 h		Peón ordinario construcción.	18,070 €	3,87 €
2,000 %		Costes directos complementarios	8,800 €	0,18 €
		3,000 % Costes indirectos	8,980 €	0,27 €
		Precio total por m²		9,25 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

3 Estructuras

Código	Ud	Descripción	Total	
3.1	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,620 €	1,62 €
	0,012 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	0,26 €
	0,012 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	0,24 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,120 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,160 €	0,06 €
		Precio total por kg		2,22 €
3.2	kg	<p>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	2,010 €	2,01 €
	0,029 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	0,62 €
	0,016 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	0,32 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,950 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	3,010 €	0,09 €
		Precio total por kg		3,10 €
3.3	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

3 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,620 €	1,62 €
	0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	0,32 €
	0,009 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	0,18 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,120 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,160 €	0,06 €
		Precio total por kg		2,22 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total
4.1	m ²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición vertical. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .		
	1,000 m ²	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	47,620 €	47,62 €
	1,000 kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	2,000 €	2,00 €
	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,430 €	0,11 €
	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	16,530 €	0,21 €
	0,186 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	76,300 €	14,19 €
	0,268 h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	21,100 €	5,65 €
	0,268 h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	19,430 €	5,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	74,990 €	1,50 €
		3,000 % Costes indirectos	76,490 €	2,29 €
		Precio total por m²		78,78 €
4.2	m ²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición vertical. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .		
	1,000 m ²	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	47,620 €	47,62 €
	1,000 kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	2,000 €	2,00 €
	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,430 €	0,11 €
	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	16,530 €	0,21 €
	0,186 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	76,300 €	14,19 €
	0,268 h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	21,100 €	5,65 €
	0,268 h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	19,430 €	5,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	74,990 €	1,50 €
		3,000 % Costes indirectos	76,490 €	2,29 €
		Precio total por m²		78,78 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total
4.3	m ²	Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² . Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² .		
	42,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 10 N/mm ² , para uso en mampostería protegida (pieza P), categoría I, resistencia a compresión 10 N/mm ² , densidad 805 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,130 €	5,46 €
	2,450 m	Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO). Según UNE-EN 845-3.	2,480 €	6,08 €
	0,006 m ³	Agua.	1,530 €	0,01 €
	0,034 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	32,790 €	1,11 €
	0,130 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,960 €	0,25 €
	0,497 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	20,540 €	10,21 €
	0,497 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,070 €	8,98 €
	0,106 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,390 €	2,27 €
	0,106 h	Ayudante ferrallista.	20,230 €	2,14 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	36,510 €	0,73 €
		3,000 % Costes indirectos	37,240 €	1,12 €
		Precio total por m²		38,36 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción		Total
5.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino melis, barnizada en taller, con plafones de forma doble provenzal; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino melis de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino melis de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,790 €	17,79 €
	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino melis, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,790 €	19,33 €
	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino melis, barnizada en taller, con plafones de forma doble provenzal, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	194,000 €	194,00 €
	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino melis, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,650 €	17,16 €
	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,840 €	2,52 €
	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,070 €	1,26 €
	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	12,890 €	12,89 €
	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	9,280 €	9,28 €
	0,919 h	Oficial 1ª carpintero.	20,840 €	19,15 €
	0,919 h	Ayudante carpintero.	19,540 €	17,96 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	311,340 €	6,23 €
		3,000 % Costes indirectos	317,570 €	9,53 €
		Precio total por Ud		327,10 €
5.2	m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	184,910 €	184,91 €
	0,433 h	Oficial 1ª montador.	21,100 €	9,14 €
	0,433 h	Ayudante montador.	19,430 €	8,41 €
	0,302 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	6,37 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	208,830 €	4,18 €
		3,000 % Costes indirectos	213,010 €	6,39 €
		Precio total por m²		219,40 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.1 Instalación eléctrica y de luminarias				
6.1	m	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,580 €	1,58 €
	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	0,97 €
	0,049 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,500 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,570 €	0,11 €
			Precio total por m	3,68 €
6.2	m	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,560 €	2,56 €
	0,054 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	1,14 €
	0,049 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,650 €	0,09 €
		3,000 % Costes indirectos	4,740 €	0,14 €
			Precio total por m	4,88 €
6.3	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,420 €	0,42 €
	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	0,21 €
	0,010 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,820 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,840 €	0,03 €
			Precio total por m	0,87 €
6.4	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,700 €	0,70 €
	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	0,21 €
	0,010 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,100 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	1,120 €	0,03 €
Precio total por m				1,15 €
6.5	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,120 €	1,12 €
	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	0,21 €
	0,010 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,520 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,550 €	0,05 €
Precio total por m				1,60 €
6.6	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	2,970 €	2,97 €
	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	0,32 €
	0,015 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,29 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,580 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,650 €	0,11 €
Precio total por m				3,76 €
6.7	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	7,520 €	7,52 €
	0,039 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	0,82 €
	0,039 h	Ayudante electricista.	19,390 €	0,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,100 €	0,18 €
		3,000 % Costes indirectos	9,280 €	0,28 €
			Precio total por m	9,56 €
6.8	Ud	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	103,910 €	103,91 €
	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,770 €	17,31 €
	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,960 €	3,96 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570 €	1,57 €
	0,294 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	6,04 €
	0,294 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	5,31 €
	0,490 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	10,34 €
	0,490 h	Ayudante electricista.	19,390 €	9,50 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	157,940 €	3,16 €
		3,000 % Costes indirectos	161,100 €	4,83 €
			Precio total por Ud	165,93 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.9	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 18 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	26,280 €	26,28 €
	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	53,640 €	53,64 €
	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430 €	99,43 €
	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	43,670 €	87,34 €
	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	44,480 €	133,44 €
	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva B, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	59,000 €	59,00 €
	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570 €	3,14 €
	1,816 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	38,32 €
	1,649 h	Ayudante electricista.	19,390 €	31,97 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	532,560 €	10,65 €
		3,000 % Costes indirectos	543,210 €	16,30 €
		Precio total por Ud		559,51 €
6.10	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	44,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,900 €	83,60 €
	20,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,180 €	3,60 €
	14,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,220 €	3,08 €
	1,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,240 €	6,24 €
	4,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650 €	26,60 €
	5,000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	12,220 €	61,10 €
	24,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,640 €	87,36 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	12,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	5,090 €	61,08 €
	12,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	8,580 €	102,96 €
	6,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris.	9,420 €	56,52 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570 €	1,57 €
	1,460 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	30,81 €
	1,460 h	Ayudante electricista.	19,390 €	28,31 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	552,830 €	11,06 €
		3,000 % Costes indirectos	563,890 €	16,92 €
			Precio total por Ud	580,81 €
6.11	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	151,760 €	151,76 €
	0,389 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	8,21 €
	0,389 h	Ayudante electricista.	19,390 €	7,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	167,510 €	3,35 €
		3,000 % Costes indirectos	170,860 €	5,13 €
			Precio total por Ud	175,99 €
6.12	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	153,910 €	153,91 €
	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 26 W.	9,280 €	9,28 €
	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	4,11 €
	0,195 h	Ayudante electricista.	19,390 €	3,78 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	171,080 €	3,42 €
		3,000 % Costes indirectos	174,500 €	5,24 €
			Precio total por Ud	179,74 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
6.13	Ud	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F, para empotrar.	84,930 €	84,93 €
	3,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,700 €	23,10 €
	0,389 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	8,21 €
	0,389 h	Ayudante electricista.	19,390 €	7,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	123,780 €	2,48 €
		3,000 % Costes indirectos	126,260 €	3,79 €
		Precio total por Ud		130,05 €
6.14	Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20.	155,660 €	155,66 €
	1,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,630 €	6,63 €
	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	4,11 €
	0,195 h	Ayudante electricista.	19,390 €	3,78 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	170,180 €	3,40 €
		3,000 % Costes indirectos	173,580 €	5,21 €
		Precio total por Ud		178,79 €
6.15	Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Instalación a la intemperie. Incluso sujeciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, montaje en paramento vertical, para colocar en el interior o a la intemperie, orientable manualmente, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm.	44,720 €	44,72 €
	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	4,11 €
	0,195 h	Ayudante electricista.	19,390 €	3,78 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	52,610 €	1,05 €
		3,000 % Costes indirectos	53,660 €	1,61 €
Precio total por Ud				55,27 €
6.16	Ud	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería. Incluye: Replanteo. Montaje. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Caja universal para empotrar de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439, incluso tornillos de fijación del mecanismo.	0,400 €	0,40 €
	0,049 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	1,03 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,430 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,460 €	0,04 €
Precio total por Ud				1,50 €
6.17	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color y marco embellecedor para 1 elemento, de color. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	6,270 €	6,27 €
	1,000 Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, de color.	2,370 €	2,37 €
	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color.	3,140 €	3,14 €
	0,187 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	3,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	15,730 €	0,31 €
		3,000 % Costes indirectos	16,040 €	0,48 €
Precio total por Ud				16,52 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.18	Ud	Conmutador, con indicador de posición luminoso, gama alta, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla redonda con visor, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Conmutador para empotrar, con indicador de posición luminoso, gama alta, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	17,780 €	17,78 €
	1,000 Ud	Tecla redonda con visor, para interruptor/conmutador con indicador de posición luminoso, gama alta, de color blanco.	4,410 €	4,41 €
	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama alta, de color.	18,710 €	18,71 €
	0,187 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	3,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	44,850 €	0,90 €
		3,000 % Costes indirectos	45,750 €	1,37 €
		Precio total por Ud		47,12 €
6.19	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama alta, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa redonda, de color y marco embellecedor para 1 elemento, de color. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama alta, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	5,220 €	5,22 €
	1,000 Ud	Tapa redonda para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, de color.	5,640 €	5,64 €
	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama alta, de color.	18,710 €	18,71 €
	0,187 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	3,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	33,520 €	0,67 €
		3,000 % Costes indirectos	34,190 €	1,03 €
		Precio total por Ud		35,22 €
6.20	Ud	Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama básica formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, para empotrar.	14,500 €	14,50 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, para base de toma de corriente con tapa abatible.	3,300 €	3,30 €
	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	3,900 €	3,90 €
	0,236 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	4,98 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	26,680 €	0,53 €
		3,000 % Costes indirectos	27,210 €	0,82 €
Precio total por Ud				28,03 €

6.21	Ud	<p>Detector de presencia, gama básica formado por mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 Ud	Mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, tensión de alimentación 230 V, para empotrar.	81,510 €	81,51 €
	1,000 Ud	Detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante, regulable en sensibilidad lumínica, ángulo de detección de 180° con alcance frontal de 32 m y lateral de 19 m, y altura máxima de instalación 1,1 m.	67,130 €	67,13 €
	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	3,900 €	3,90 €
	0,187 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	3,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	156,490 €	3,13 €
		3,000 % Costes indirectos	159,620 €	4,79 €
Precio total por Ud				164,41 €

6.22	Ud	<p>Curva 90° de PVC, color gris RAL 7035, de 100x600 mm,.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 Ud	Curva 90° de PVC, color gris RAL 7035, de 100x600 mm, incluso tornillos de acero inoxidable AISI 304 M8x22.	209,790 €	209,79 €
	0,054 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	1,14 €
	0,054 h	Ayudante electricista.	19,390 €	1,05 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	211,980 €	4,24 €
		3,000 % Costes indirectos	216,220 €	6,49 €
Precio total por Ud				222,71 €

6.2 Instalación de fontanería



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.23	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,06 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,175 m ³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	59,970 €	10,49 €
	0,119 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350 €	1,47 €
	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	98,170 €	98,17 €
	1,060 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	1,250 €	1,33 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	37,570 €	37,57 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	22,980 €	22,98 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	9,970 €	9,97 €
	0,374 h	Compresor portátil eléctrico 2 m ³ /min de caudal.	4,340 €	1,62 €
	0,374 h	Martillo neumático.	4,650 €	1,74 €
	0,362 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,960 €	1,43 €
	0,846 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	17,38 €
	0,716 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	12,94 €
	0,593 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	12,51 €
	0,593 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	11,50 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	241,100 €	9,64 €
		3,000 % Costes indirectos	250,740 €	7,52 €
Precio total por Ud				258,26 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.24	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,21 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,111 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350 €	1,37 €
	1,210 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,620 €	1,96 €
	0,021 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	0,43 €
	0,021 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	0,38 €
	0,071 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	1,50 €
	0,071 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	1,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,020 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	7,160 €	0,21 €
Precio total por Ud				7,37 €
6.25	Ud	Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador de agua. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,930 €	31,86 €
	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	20,390 €	20,39 €
	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,770 €	9,77 €
	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	6,210 €	6,21 €
	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	14,310 €	14,31 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490 €	1,49 €
	1,019 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	21,50 €
	0,509 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	9,87 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	115,400 €	4,62 €
		3,000 % Costes indirectos	120,020 €	3,60 €
Precio total por Ud				123,62 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.26	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,100 €	0,10 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,170 €	2,17 €
	0,029 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	0,61 €
	0,029 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,56 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,440 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,510 €	0,11 €
		Precio total por m		3,62 €
6.27	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,120 €	0,12 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,600 €	2,60 €
	0,039 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	0,82 €
	0,039 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,300 €	0,09 €
		3,000 % Costes indirectos	4,390 €	0,13 €
		Precio total por m		4,52 €
6.28	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,200 €	0,20 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,330 €	4,33 €
	0,049 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	1,03 €
	0,049 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,510 €	0,13 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	6,640 €
				0,20 €
			Precio total por m	6,84 €
6.29	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,310 €	6,31 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490 €	1,49 €
	0,139 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	2,93 €
	0,139 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	2,70 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,430 €	0,27 €
			3,000 % Costes indirectos	13,700 €
				0,41 €
			Precio total por Ud	14,11 €
6.30	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	10,410 €	10,41 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490 €	1,49 €
	0,180 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	3,80 €
	0,180 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	3,49 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,190 €	0,38 €
			3,000 % Costes indirectos	19,570 €
				0,59 €
			Precio total por Ud	20,16 €
6.31	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	51,130 €	51,13 €
	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 385x180x430 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, según UNE-EN 997.	87,410 €	87,41 €
	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Victoria "ROCA" color Blanco.	79,770 €	79,77 €
	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	15,380 €	15,38 €
	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,000 €	3,00 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,360 €	0,08 €
	1,188 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	25,07 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	261,840 €	5,24 €
		3,000 % Costes indirectos	267,080 €	8,01 €
			Precio total por Ud	275,09 €
6.32	Ud	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	109,260 €	109,26 €
	1,000 Ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	97,060 €	97,06 €
	1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	200,490 €	200,49 €
	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	11,620 €	11,62 €
	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	13,470 €	26,94 €
	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,360 €	0,08 €
	1,089 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	22,98 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	468,430 €	9,37 €
		3,000 % Costes indirectos	477,800 €	14,33 €
			Precio total por Ud	492,13 €
6.33	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante.	208,980 €	208,98 €
	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai "ROCA", compuesta de mezclador, soporte articulado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	223,830 €	223,83 €
	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	45,160 €	45,16 €
	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,360 €	0,23 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,089 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	22,98 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	501,180 €	10,02 €
		3,000 % Costes indirectos	511,200 €	15,34 €
Precio total por Ud				526,54 €
6.34	Ud	<p>Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia 2,2 kW, de 1570 mm de altura y 513 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia 2,2 kW, de 1570 mm de altura y 513 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio.	523,060 €	523,06 €
	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,000 €	6,00 €
	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,380 €	8,76 €
	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	6,420 €	6,42 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,530 €	1,53 €
	0,971 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	20,49 €
	0,971 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	18,83 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	585,090 €	11,70 €
		3,000 % Costes indirectos	596,790 €	17,90 €
Precio total por Ud				614,69 €
6.3 Red de saneamiento				
6.35	m	<p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubode PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,110 €	0,11 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,940 €	2,04 €
	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290 €	0,40 €
	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950 €	0,26 €
	0,079 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	1,67 €
	0,039 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,76 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,240 €	0,10 €
			3,000 % Costes indirectos	5,340 €
				0,16 €
			Precio total por m	5,50 €
6.36	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubode PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante,el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,140 €	0,14 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,470 €	2,59 €
	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290 €	0,43 €
	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950 €	0,31 €
	0,089 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	1,88 €
	0,044 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,85 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,200 €	0,12 €
			3,000 % Costes indirectos	6,320 €
				0,19 €
			Precio total por m	6,51 €
6.37	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubode PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante,el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,200 €	0,20 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,570 €	3,75 €
	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290 €	0,48 €
	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950 €	0,34 €
	0,098 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	2,07 €
	0,049 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,790 €	0,16 €
			3,000 % Costes indirectos	7,950 €
				0,24 €
			Precio total por m	8,19 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
6.38	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubode PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,320 €	0,32 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,720 €	6,01 €
	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290 €	0,69 €
	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950 €	0,48 €
	0,148 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	3,12 €
	0,074 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	1,43 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,050 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	12,290 €	0,37 €
			Precio total por m	12,66 €
6.39	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	14,640 €	14,64 €
	0,148 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	3,12 €
	0,074 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	1,43 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,190 €	0,38 €
		3,000 % Costes indirectos	19,570 €	0,59 €
			Precio total por Ud	20,16 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.40	Ud	Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, contruidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	92,350 €	62,34 €
	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,650 €	8,21 €
	0,466 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180 €	41,09 €
	650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,240 €	156,00 €
	0,211 m³	Agua.	1,530 €	0,32 €
	0,978 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	34,12 €
	0,189 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060 €	8,14 €
	1,000 Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	88,230 €	88,23 €
	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,830 €	19,32 €
	10,765 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,540 €	221,11 €
	8,533 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,430 €	165,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	804,680 €	16,09 €
		3,000 % Costes indirectos	820,770 €	24,62 €
		Precio total por Ud		845,39 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.41	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180 €	16,05 €
	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,240 €	24,00 €
	0,019 m³	Agua.	1,530 €	0,03 €
	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	2,44 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210 €	39,21 €
	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060 €	1,51 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630 €	8,63 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	18,300 €	18,30 €
	1,565 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	32,15 €
	1,397 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	25,24 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	167,560 €	3,35 €
		3,000 % Costes indirectos	170,910 €	5,13 €
		Precio total por Ud		176,04 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.42	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180 €	16,05 €
	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,240 €	29,28 €
	0,023 m³	Agua.	1,530 €	0,04 €
	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	2,97 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	39,210 €	39,21 €
	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060 €	1,89 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630 €	8,63 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	18,300 €	18,30 €
	1,586 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	32,58 €
	1,476 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	26,67 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	175,620 €	3,51 €
		3,000 % Costes indirectos	179,130 €	5,37 €
		Precio total por Ud		184,50 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción			Total
6.43	m	<p>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p>			
		Sin descomposición			79,194 €
		3,000 % Costes indirectos	79,194 €		2,38 €
		Precio total redondeado por m			81,57 €
6.44	Ud	<p>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro. Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	0,022 m ³	Agua.	1,530 €		0,03 €
	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €		4,26 €
	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	16,210 €		16,21 €
	1,028 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	7,880 €		8,10 €
	2,055 h	Martillo neumático.	4,650 €		9,56 €
	3,021 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €		62,05 €
	4,859 h	Peón especializado construcción.	18,980 €		92,22 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	192,430 €		3,85 €
		3,000 % Costes indirectos	196,280 €		5,89 €
		Precio total redondeado por Ud			202,17 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
6.45	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.		
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	4,170 €	4,38 €
	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,250 €	2,50 €
	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	17,410 €	0,03 €
	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	1,94 €
	0,046 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	0,89 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,740 €	0,19 €
		3,000 % Costes indirectos	9,930 €	0,30 €
Precio total redondeado por m				10,23 €
6.46	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.		
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,520 €	5,80 €
	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,650 €	3,30 €
	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	17,410 €	0,03 €
	0,104 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	2,19 €
	0,052 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	1,01 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,330 €	0,25 €
		3,000 % Costes indirectos	12,580 €	0,38 €
Precio total redondeado por m				12,96 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.47	Ud	<p>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro. Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	0,022 m³	Agua.	1,530 €	0,03 €
	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	4,26 €
	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	16,210 €	16,21 €
	1,028 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	7,880 €	8,10 €
	2,055 h	Martillo neumático.	4,650 €	9,56 €
	3,021 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	62,05 €
	4,859 h	Peón especializado construcción.	18,980 €	92,22 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	192,430 €	3,85 €
		3,000 % Costes indirectos	196,280 €	5,89 €
		Precio total redondeado por Ud		202,17 €
6.48	m	<p>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	17,430 €	19,17 €
	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 125 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	2,580 €	1,29 €
	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290 €	1,00 €
	0,029 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950 €	0,69 €
	0,098 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	2,07 €
	0,098 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	1,90 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	26,120 €	0,52 €
		3,000 % Costes indirectos	26,640 €	0,80 €
		Precio total redondeado por m		27,44 €
6.49	m	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	10,420 €	11,46 €
	0,193 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	4,07 €
	0,193 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	3,74 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,270 €	0,39 €
		3,000 % Costes indirectos	19,660 €	0,59 €
Precio total redondeado por m				20,25 €
6.50	Ud	Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,256 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	88,180 €	22,57 €
	186,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,240 €	44,64 €
	0,037 m³	Agua.	1,530 €	0,06 €
	0,130 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	4,54 €
	1,000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=160 mm.	8,940 €	8,94 €
	0,073 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,060 €	3,14 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,630 €	8,63 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	33,620 €	33,62 €
	1,055 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,430 €	7,84 €
	2,039 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	41,88 €
	4,605 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	83,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	259,070 €	5,18 €
		3,000 % Costes indirectos	264,250 €	7,93 €
Precio total redondeado por Ud				272,18 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

6 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
6.51	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,320 €	0,32 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,720 €	6,01 €
	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,290 €	0,69 €
	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,950 €	0,48 €
	0,118 h	Oficial 1ª fontanero.	21,100 €	2,49 €
	0,059 h	Ayudante fontanero.	19,390 €	1,14 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,130 €	0,22 €
		3,000 % Costes indirectos	11,350 €	0,34 €
Precio total redondeado por m				11,69 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

7 Contra incendios

Código	Ud	Descripción		Total
7.1	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 210 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en zonas comunes. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 210 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	51,790 €	51,79 €
	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	4,11 €
	0,195 h	Ayudante electricista.	19,390 €	3,78 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	59,680 €	1,19 €
		3,000 % Costes indirectos	60,870 €	1,83 €
Precio total redondeado por Ud				62,70 €
7.2	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	6,100 €	6,10 €
	0,293 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	5,29 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,390 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,620 €	0,35 €
Precio total redondeado por Ud				11,97 €
7.3	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	9,390 €	9,39 €
	0,293 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	5,29 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,680 €	0,29 €
		3,000 % Costes indirectos	14,970 €	0,45 €
Precio total redondeado por Ud				15,42 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

7 Contra incendios

Código	Ud	Descripción		Total
7.4	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	44,060 €	44,06 €
	0,098 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	1,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 €	0,92 €
		3,000 % Costes indirectos	46,750 €	1,40 €
Precio total redondeado por Ud				48,15 €
7.5	Ud	Sistema de protección antirrobo para vivienda compuesto de central microprocesada de 6 zonas con transmisor telefónico a central receptora de alarmas, 2 detectores de infrarrojos, 2 detectores de doble tecnología, 2 detectores de rotura de cristales, 1 teclado, sirena interior y sirena exterior. Incluso baterías, soportes y elementos de fijación de los diferentes elementos que componen la instalación, canalización y cableado con cable de seguridad de 4x0,22 mm ² con funda y apantallado. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	170,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,310 €	52,70 €
	178,500 m	Cable de seguridad 4x0,22+2x0,75 mm ² .	0,400 €	71,40 €
	2,000 Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	21,970 €	43,94 €
	1,000 Ud	Central microprocesada bidireccional de detección y robo, con capacidad para 6 zonas de alarma programables para robo, fuego y atraco, 8 códigos de acceso intercambiables, memoria, avisador de presencia, armado total y parcial, fuente de alimentación, tiempo de entrada y salida con regulación, marcado por pulsos y tonos y capacidad para cuatro teclados.	171,060 €	171,06 €
	1,000 Ud	Transmisor telefónico de alarmas, bidireccional de alta velocidad, para conexión a Central Receptora de Alarmas (CRA), con alimentación mediante central de seguridad asociada.	157,580 €	157,58 €
	2,000 Ud	Detector volumétrico infrarrojo pasivo de lente Fresnel, de 12 m de alcance, con protección de ángulo 0 y una cobertura de 85°, con alimentación a 12 V.	63,460 €	126,92 €
	2,000 Ud	Detector volumétrico de doble tecnología (infrarrojo pasivo de lente Fresnel y microondas), de 15 m de alcance, con protección de ángulo 0 y una cobertura de 85°, con alimentación a 12 V.	100,580 €	201,16 €
	2,000 Ud	Detector volumétrico de doble tecnología (flexión y audio) de 6,5 m de alcance, con alimentación a 12 V.	74,030 €	148,06 €
	1,000 Ud	Teclado alfanumérico digital de cuarzo líquido con mensaje en display, capacidad para 16 caracteres, indicadores de red, armado, estado y teclas de emergencia médica, bomberos y policía.	48,270 €	48,27 €
	1,000 Ud	Sirena de 110 dB con sonido fijo y bitonal, para instalar en paramento interior.	32,120 €	32,12 €
	1,000 Ud	Sirena electrónica autoalimentada y autoprotegida, construida en policarbonato, con alimentación a 12 V, compuesta de módulo de sonido y dispositivo luminoso intermitente, potencia 25 W y 113 dB, para instalar en paramento exterior.	119,320 €	119,32 €
	9,136 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	21,100 €	192,77 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

7 Contra incendios

Código	Ud	Descripción		Total
	9,136 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	19,390 €	177,15 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.542,450 €	30,85 €
		3,000 % Costes indirectos	1.573,300 €	47,20 €
		Precio total redondeado por Ud		1.620,50 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

8 Cubiertas

Código	Ud	Descripción		Total
8.1	m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,558 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,050 m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,558 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	53,240 €	55,90 €
	16,000 Ud	Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada, de acero al carbono, de 6,3 mm de diámetro y 125 mm de longitud.	0,780 €	12,48 €
	0,208 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	21,100 €	4,39 €
	0,208 h	Ayudante montador de aislamientos.	19,430 €	4,04 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	76,810 €	1,54 €
		3,000 % Costes indirectos	78,350 €	2,35 €
Precio total redondeado por m²				80,70 €
8.2	m	Formación de limahoya con plancha de acero galvanizado de 0,70 mm de espesor y 500 mm de desarrollo, preformada, sobre doble tabique aligerado de 8 cm de espesor cada uno, de ladrillos cerámicos huecos de 24x11x8 cm, recibidos con mortero de cemento, industrial, M-5 y macizado con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas especiales, solapes, fijaciones, conexiones a bajantes y junta de estanqueidad. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Formación de tabiques aligerados. Remate superior de los tabiques aligerados mediante mortero de cemento. Colocación de la lámina. Solapes y conexiones a bajantes. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,100 Ud	Plancha de acero galvanizado de 0,7 mm de espesor y 500 mm de desarrollo, preformada.	3,990 €	4,39 €
	26,000 Ud	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x8 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,080 €	2,08 €
	0,009 m ³	Agua.	1,530 €	0,01 €
	0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	1,78 €
	0,732 h	Oficial 1ª construcción.	20,540 €	15,04 €
	0,511 h	Ayudante construcción.	19,430 €	9,93 €
	0,504 h	Peón ordinario construcción.	18,070 €	9,11 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	42,340 €	0,85 €
		3,000 % Costes indirectos	43,190 €	1,30 €
Precio total redondeado por m				44,49 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

9 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción		Total
9.1 Trasdosados				
9.1	m ²	<p>Trasdosado directo, de 30 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2; formado por placa de yeso laminado tipo normal de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras de 90x50 y 0,55 mm de espesor, previamente anclada al paramento vertical cada 600 mm, con tornillos de acero. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. Replanteo sobre el paramento de las maestras. Colocación y anclaje al paramento soporte de los perfiles auxiliares. Corte de las placas. Fijación de las placas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>		
	2,000 m	Maestra Omega de chapa de acero galvanizado, de ancho 80 mm, según UNE-EN 14195.	1,550 €	3,10 €
	1,050 m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	5,660 €	5,94 €
	11,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010 €	0,11 €
	9,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060 €	0,54 €
	0,250 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,170 €	0,29 €
	1,600 m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,040 €	0,06 €
	0,327 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	21,100 €	6,90 €
	0,327 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	19,430 €	6,35 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	23,290 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	23,760 €	0,71 €
Precio total redondeado por m²				24,47 €
9.2	m ²	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>		
	0,125 l	Imprimación, a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	4,090 €	0,51 €
	0,160 l	Pintura plástica ecológica para interior, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,710 €	0,75 €
	0,100 h	Oficial 1ª pintor.	20,540 €	2,05 €
	0,100 h	Ayudante pintor.	19,430 €	1,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,250 €	0,11 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

9 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	5,360 €
			Precio total redondeado por m²	0,16 €
				5,52 €
9.3	m ²	<p>Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color a elegir, acabado brillante, gama alta, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5, con las piezas dispuestas a cartabón. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>		
	0,030 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	118,810 €	3,56 €
	1,050 m ²	Piezas de azulejo, de 200x200 mm, color a elegir, acabado brillante, gama alta, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	13,190 €	13,85 €
	0,250 kg	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	1,580 €	0,40 €
	0,350 Ud	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	2,470 €	0,86 €
	0,593 h	Oficial 1ª alicatador.	20,540 €	12,18 €
	0,297 h	Ayudante alicatador.	19,430 €	5,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	36,620 €	0,73 €
			3,000 % Costes indirectos	37,350 €
			Precio total redondeado por m²	1,12 €
				38,47 €
9.4	m ²	<p>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante varillas metálicas de acero galvanizado de 3 mm de diámetro dotadas de ganchos cerrados en ambos extremos, repartidas uniformemente y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final.</p> <p>Incluye: Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación y fijación de las varillas metálicas. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de escayola. Paso de la canalización de protección del cableado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>		
	1,050 m ²	Placa de escayola con nervaduras, de 100x60 cm y de 8 mm de espesor (20 mm de espesor total, incluyendo las nervaduras), con canto recto y acabado liso, sin revestir, para falsos techos.	3,180 €	3,34 €
	3,500 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de diámetro.	0,290 €	1,02 €
	0,100 kg	Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	1,160 €	0,12 €
	0,288 h	Oficial 1ª escayolista.	20,540 €	5,92 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

9 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción		Total
	0,288 h	Peón escayolista.	18,080 €	5,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	15,610 €	0,31 €
		3,000 % Costes indirectos	15,920 €	0,48 €
		Precio total redondeado por m²		16,40 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

10 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
10.1	m²	<p>Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 4 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	0,010 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	57,260 €	0,57 €
	0,100 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	70,170 €	7,02 €
	4,140 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,250 €	5,18 €
	0,800 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150 €	0,12 €
	0,470 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,060 €	0,97 €
	17,500 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,480 €	25,90 €
	0,167 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,090 €	0,85 €
	1,050 m ²	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm ⁴ , según UNE-EN 14782.	6,290 €	6,60 €
	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,450 €	1,35 €
	0,214 m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 4 pliegues, para borde perimetral.	4,970 €	1,06 €
	1,200 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,360 €	0,43 €
	0,005 l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	14,670 €	0,07 €
	0,200 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,720 €	0,54 €
	0,104 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,590 €	4,33 €
	0,010 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,360 €	0,08 €
	0,626 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,470 €	2,17 €
	0,005 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,390 €	0,11 €
	0,030 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,230 €	0,61 €
	0,065 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,390 €	1,39 €
	0,097 h	Ayudante ferrallista.	20,230 €	1,96 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

10 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción		Total
	0,285 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,390 €	6,10 €
	0,285 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,230 €	5,77 €
	0,313 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	21,100 €	6,60 €
	0,157 h	Ayudante montador de cerramientos industriales .	19,430 €	3,05 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	82,830 €	3,31 €
		3,000 % Costes indirectos	86,140 €	2,58 €
Precio total redondeado por m²				88,72 €
10.2	Ud	<p>Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, cilindro de plástico, de color blanco, portalámparas G 5, balasto electrónico, clase de protección I, grado de protección IP65, cable de 3 m de longitud, con placa de anclaje y pernos, con caja de conexión y protección, con fusibles, toma de tierra con pica y arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. Incluso lámparas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación de la columna. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	1,000 Ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido.	78,950 €	78,95 €
	1,000 Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles.	6,420 €	6,42 €
	2,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,980 €	5,96 €
	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud.	16,970 €	16,97 €
	1,000 Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, cilindro de plástico, de color blanco, portalámparas G 5, balasto electrónico, clase de protección I, grado de protección IP65, cable de 3 m de longitud, con placa de anclaje y pernos.	1.652,200 €	1.652,20 €
	2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 54 W.	6,630 €	13,26 €
	1,042 h	Camión con grúa de hasta 12 t.	66,460 €	69,25 €
	0,501 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	10,57 €
	0,501 h	Ayudante electricista.	19,390 €	9,71 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.863,290 €	37,27 €
		3,000 % Costes indirectos	1.900,560 €	57,02 €
Precio total redondeado por Ud				1.957,58 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

10 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción		Total
10.3	Ud	Puerta cancela metálica con cuarterones de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco y cuarterones de chapa metálica a dos caras, zócalo inferior realizado con doble chapa de 1,5 mm de espesor, lisa, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,135 m ³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	64,950 €	8,77 €
	0,031 m ³	Agua.	1,530 €	0,05 €
	0,169 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	5,90 €
	9,000 m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, con cuarterones de acero galvanizado, acabado lacado con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	312,400 €	2.811,60 €
	1,000 Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera de hasta 400 kg de peso.	489,440 €	489,44 €
	1,000 Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	314,270 €	314,27 €
	5,380 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,540 €	110,51 €
	5,841 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,430 €	113,49 €
	2,357 h	Oficial 1ª cerrajero.	20,800 €	49,03 €
	2,357 h	Ayudante cerrajero.	19,470 €	45,89 €
	5,123 h	Oficial 1ª electricista.	21,100 €	108,10 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4.057,050 €	81,14 €
		3,000 % Costes indirectos	4.138,190 €	124,15 €
			Precio total redondeado por Ud	4.262,34 €
10.4	Ud	Puerta cancela con cuarterones de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco y cuarterones de chapa metálica a dos caras, zócalo inferior realizado con doble chapa de 1,5 mm de espesor, lisa, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	0,007 m ³	Agua.	1,530 €	0,01 €
	0,038 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,890 €	1,33 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

10 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, con cuarterones de chapa de acero galvanizado, acabado lacado. Según UNE-EN 13241-1.	464,400 €	928,80 €
	1,127 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,540 €	23,15 €
	1,230 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,430 €	23,90 €
	0,369 h	Oficial 1ª cerrajero.	20,800 €	7,68 €
	0,369 h	Ayudante cerrajero.	19,470 €	7,18 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	992,050 €	19,84 €
		3,000 % Costes indirectos	1.011,890 €	30,36 €
Precio total redondeado por Ud				1.042,25 €
10.5	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro. Incluye: Replanteo. Aplomado y alineación de los postes. Atornillado de los postes al soporte. Colocación de los paneles de malla. Colocación de accesorios. Atirantado de los paneles de malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.		
	1,000 m	Panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado.	64,180 €	64,18 €
	0,200 Ud	Poste de perfil hueco de acero de sección rectangular 60x40x2 mm, de 1,5 m de altura, acabado galvanizado.	17,260 €	3,45 €
	0,200 Ud	Base de aluminio para el atornillado directo de postes, con tornillos y accesorios de fijación.	24,330 €	4,87 €
	1,600 Ud	Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.	2,510 €	4,02 €
	0,092 h	Oficial 1ª montador.	21,100 €	1,94 €
	0,092 h	Ayudante montador.	19,430 €	1,79 €
	3,000 %	Costes directos complementarios	80,250 €	2,41 €
		3,000 % Costes indirectos	82,660 €	2,48 €
Precio total redondeado por m				85,14 €
10.6	m	Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el revestimiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.		
	15,800 Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ ; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,710 €	11,22 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

10 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción		Total
	0,004 m ³	Agua.	1,530 €	0,01 €
	0,013 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,920 €	0,41 €
	0,051 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,960 €	0,10 €
	0,710 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,540 €	14,58 €
	0,362 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,430 €	7,03 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	33,350 €	0,67 €
	3,000 %	Costes indirectos	34,020 €	1,02 €
Precio total redondeado por m				35,04 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

11 Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción		Total
11.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,042 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	48,800 €	50,85 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	50,850 €	1,02 €
		3,000 % Costes indirectos	51,870 €	1,56 €
		Precio total redondeado por Ud		53,43 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción		Total
12.1 Equipos de protección individual				
12.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,850 €	0,29 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,290 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,300 €	0,01 €
Precio total redondeado por Ud				0,31 €
12.2	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	47,980 €	9,60 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,600 €	0,19 €
		3,000 % Costes indirectos	9,790 €	0,29 €
Precio total redondeado por Ud				10,08 €
12.3	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,250 Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	46,440 €	11,61 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,610 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,840 €	0,36 €
Precio total redondeado por Ud				12,20 €
12.4	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	16,520 €	4,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,130 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	4,210 €	0,13 €
Precio total redondeado por Ud				4,34 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción	Total	
12.5	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,250 Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,640 €	4,66 €
	0,250 Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	105,540 €	26,39 €
	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	78,900 €	19,73 €
	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	112,590 €	28,15 €
	0,250 Ud	Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	68,510 €	17,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	96,060 €	1,92 €
		3,000 % Costes indirectos	97,980 €	2,94 €
		Precio total redondeado por Ud		100,92 €
12.6	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,200 Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	15,990 €	3,20 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,200 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	3,260 €	0,10 €
		Precio total redondeado por Ud		3,36 €

12.2 Sistemas de protecciones colectivas

12.7	Ud	Alquiler, durante 120 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 200 m ² . Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora, considerando un mínimo de 250 m ² de fachada y 15 días naturales.		
-------------	-----------	--	--	--

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción		Total
24.751,200	Ud	Alquiler diario de m ² de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada; incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	0,100 €	2.475,12 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2.475,120 €	49,50 €
	3,000	% Costes indirectos	2.524,620 €	75,74 €
Precio total redondeado por Ud				2.600,36 €
12.8	m²	Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, de 100x100 mm de paso, con cuerda de red de calibre 3 mm, para colocar tensada y al mismo nivel de trabajo, bajo forjado unidireccional con sistema de encofrado parcial, fijada a las viguetas cada 100 cm con clavetas de acero. Incluye: Montaje y comprobación de la red. Corte de la red. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
1,000	m ²	Red horizontal de protección, para forjados unidireccionales, de malla de poliamida de alta tenacidad, color blanco, de 100x100 mm de paso. Cuerda de red de calibre 3 mm. Configuración de la red al rombo.	0,610 €	0,61 €
4,000	Ud	Claveta de acero.	0,390 €	1,56 €
0,129	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	20,540 €	2,65 €
0,129	h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	2,33 €
2,000	%	Costes directos complementarios	7,150 €	0,14 €
	3,000	% Costes indirectos	7,290 €	0,22 €
Precio total redondeado por m²				7,51 €
12.9	Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 10 m de longitud, clase C, compuesta por 1 anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje terminal con amortiguador de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje intermedio de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; cable flexible de acero galvanizado, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los anclajes. Tendido del cable. Colocación de complementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
1,000	Ud	Anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster.	12,120 €	12,12 €
6,000	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero de 12 mm de diámetro y 80 mm de longitud.	4,890 €	29,34 €
1,000	Ud	Anclaje terminal con amortiguador, de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante.	106,090 €	106,09 €
4,000	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero inoxidable de 12 mm de diámetro y 80 mm de longitud.	5,940 €	23,76 €
1,000	Ud	Anclaje intermedio de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster.	31,530 €	31,53 €



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción		Total
	10,500 m	Cable flexible de acero galvanizado, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, incluso prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	2,160 €	22,68 €
	1,000 Ud	Tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto.	81,610 €	81,61 €
	1,000 Ud	Conjunto de un sujetacables y un terminal manual, de acero inoxidable.	30,910 €	30,91 €
	1,000 Ud	Protector para cabo, de PVC, color amarillo.	4,950 €	4,95 €
	1,000 Ud	Placa de señalización de la línea de anclaje.	15,330 €	15,33 €
	1,000 Ud	Conjunto de dos precintos de seguridad.	18,550 €	18,55 €
	0,658 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	20,540 €	13,52 €
	0,988 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	17,85 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	408,240 €	8,16 €
		3,000 % Costes indirectos	416,400 €	12,49 €
		Precio total redondeado por Ud		428,89 €
12.10	m	Cinta adhesiva y reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa en franjas de color rojo y blanco. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	1,050 m	Cinta adhesiva y reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa en franjas de color rojo y blanco.	3,810 €	4,00 €
	0,052 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	0,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,940 €	0,10 €
		3,000 % Costes indirectos	5,040 €	0,15 €
		Precio total redondeado por m		5,19 €
12.11	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 150 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,100 Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 150 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.).	27,080 €	2,71 €
	0,021 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	0,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,090 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	3,150 €	0,09 €
		Precio total redondeado por Ud		3,24 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción		Total
12.12	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,200 Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-1C.	49,930 €	9,99 €
	0,200 Ud	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	9,770 €	1,95 €
	0,156 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	2,82 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,760 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	15,060 €	0,45 €
		Precio total redondeado por Ud		15,51 €
12.13	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	13,290 €	4,43 €
	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030 €	0,18 €
	0,208 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,370 €	0,17 €
		3,000 % Costes indirectos	8,540 €	0,26 €
		Precio total redondeado por Ud		8,80 €
12.14	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	0,333 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,770 €	1,26 €
	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030 €	0,12 €
	0,156 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	2,82 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,200 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	4,280 €	0,13 €
		Precio total redondeado por Ud		4,41 €

12.3 Higiene y bienestar



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción	Total	
12.15	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		
	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	198,460 €	198,46 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	198,460 €	3,97 €
		3,000 % Costes indirectos	202,430 €	6,07 €
Precio total redondeado por Ud				208,50 €
12.16	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		
	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	229,990 €	229,99 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	229,990 €	4,60 €
		3,000 % Costes indirectos	234,590 €	7,04 €
Precio total redondeado por Ud				241,63 €

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción		Total
12.17	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		
	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	138,930 €	138,93 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	138,930 €	2,78 €
		3,000 % Costes indirectos	141,710 €	4,25 €
Precio total redondeado por Ud				145,96 €
12.18	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		
	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.	167,210 €	167,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	167,210 €	3,34 €
		3,000 % Costes indirectos	170,550 €	5,12 €
Precio total redondeado por Ud				175,67 €
12.19	Ud	8 taquillas individuales, 3 perchas, 2 bancos para 5 personas, 3 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

12 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción		Total
	2,640 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	93,460 €	246,73 €
	3,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	8,030 €	24,09 €
	1,000 Ud	Banco de madera para 5 personas.	110,360 €	110,36 €
	3,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	14,710 €	44,13 €
	0,660 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	32,690 €	21,58 €
	0,660 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	31,260 €	20,63 €
	1,850 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	33,43 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	500,950 €	10,02 €
		3,000 % Costes indirectos	510,970 €	15,33 €
		Precio total redondeado por Ud		526,30 €
12.20	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	1,024 h	Peón Seguridad y Salud.	18,070 €	18,50 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	18,500 €	0,37 €
		3,000 % Costes indirectos	18,870 €	0,57 €
		Precio total redondeado por Ud		19,44 €



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno.			
			Total m ² :	704,000	1,21
					851,84
1.2	M ³	Excavación de zanjas y pozos.			
			Total m ³ :	91,555	27,76
					2.541,57
1.3	M ³	Transporte de tierras dentro de la obra.			
			Total m ³ :	91,555	2,61
					238,96
1.4	M ³	Carga de tierras.			
			Total m ³ :	91,555	4,90
					448,62
Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :					4.080,99



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza.			
			Total m ² :	122,955	6,81
					837,32
2.2	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado.			
			Total m ³ :	69,851	176,87
					12.354,55
2.3	M ³	Viga entre zapatas.			
			Total m ³ :	9,408	195,42
					1.838,51
2.4	Kg	Acero para hormigón.			
			Total kg :	2.929,400	1,85
					5.419,39
2.5	Kg	Acero para hormigón.			
			Total kg :	574,000	1,94
					1.113,56
2.6	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratue rca.			
			Total Ud :	10,000	383,55
					3.835,50
2.7	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratue rca.			
			Total Ud :	4,000	104,85
					419,40
2.8	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratue rca.			
			Total Ud :	6,000	103,21
					619,26
2.9	M ²	Solera de hormigón.			
			Total m ² :	600,000	22,05
					13.230,00
2.10	Ud	Red de toma de tierra para estructura.			
			Total Ud :	1,000	1.165,86
					1.165,86
2.11	M ²	Encachado en caja para base de solera.			
			Total m ² :	600,000	9,25
					5.550,00
Total Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :					46.383,35



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Kg	Acero en pilares.			
			Total kg :	1.955,420	2,22
					4.341,03
3.2	Kg	Acero en correas metálicas.			
			Total kg :	3.165,900	3,10
					9.814,29
3.3	Kg	Acero en vigas.			
			Total kg :	998,340	2,22
					2.216,31
Total Presupuesto parcial nº 3 Estructuras :					16.371,63



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	M²	Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.			
		Total m² :	420,000	78,78	33.087,60
4.2	M²	Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.			
		Total m² :	320,000	78,78	25.209,60
4.3	M²	Muro de carga de fábrica armada, de ladrillo cerámico.			
		Total m² :	120,000	38,36	4.603,20
Total Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :					62.900,40



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Puerta interior abatible, de madera.			
			Total Ud :	12,000	327,10
					3.925,20
5.2	M²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC.			
			Total m² :	25,000	219,40
					5.485,00
Total Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :					9.410,20

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1 Instalación eléctrica y de luminarias						
6.1	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m :	859,790	3,68	3.164,03
6.2	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m :	3,660	4,88	17,86
6.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m :	859,110	0,87	747,43
6.4	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m :	1.535,220	1,15	1.765,50
6.5	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m :	309,030	1,60	494,45
6.6	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m :	596,910	3,76	2.244,38
6.7	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m :	3,660	9,56	34,99
6.8	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Total Ud :	1,000	165,93	165,93
6.9	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud :	4,000	559,51	2.238,04
6.10	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	Total Ud :	1,000	580,81	580,81
6.11	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	Total Ud :	6,000	175,99	1.055,94
6.12	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	Total Ud :	22,000	179,74	3.954,28

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.13	Ud	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.			
			Total Ud :	4,000	130,05
					520,20
6.14	Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoestablado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.			
			Total Ud :	2,000	178,79
					357,58
6.15	Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Instalación a la intemperie. Incluso sujeciones.			
			Total Ud :	4,000	55,27
					221,08
6.16	Ud	Caja para mecanismo, empotrada.			
			Total Ud :	40,000	1,50
					60,00
6.17	Ud	Interruptor empotrado.			
			Total Ud :	6,000	16,52
					99,12
6.18	Ud	Conmutador empotrado.			
			Total Ud :	4,000	47,12
					188,48
6.19	Ud	Base de toma de corriente empotrada.			
			Total Ud :	20,000	35,22
					704,40
6.20	Ud	Base de toma de corriente estanca, empotrada.			
			Total Ud :	8,000	28,03
					224,24
6.21	Ud	Detector de presencia, empotrado.			
			Total Ud :	3,000	164,41
					493,23
6.22	Ud	Pieza para bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos.			
			Total Ud :	20,000	222,71
					4.454,20
Total 6.1 Instalación eléctrica y de luminarias					23.786,17

6.2 Instalación de fontanería

6.23	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,06 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.			
------	-----------	--	--	--	--

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	1,000	258,26	258,26
6.24	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,21 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.				
			Total Ud :	1,000	7,37	7,37
6.25	Ud	Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.				
			Total Ud :	1,000	123,62	123,62
6.26	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m :	84,370	3,62	305,42
6.27	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m :	40,780	4,52	184,33
6.28	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m :	34,130	6,84	233,45
6.29	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".				
			Total Ud :	6,000	14,11	84,66
6.30	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".				
			Total Ud :	1,000	20,16	20,16
6.31	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.				
			Total Ud :	4,000	275,09	1.100,36
6.32	Ud	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.				
			Total Ud :	3,000	492,13	1.476,39
6.33	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai. Incluso silicona para sellado de juntas.				
			Total Ud :	2,000	526,54	1.053,08
6.34	Ud	Termo eléctrico.				
			Total Ud :	1,000	614,69	614,69

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total 6.2 Instalación de fontanería					5.461,79
6.3 Red de saneamiento					
6.35	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	13,650	5,50	75,08
6.36	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	3,640	6,51	23,70
6.37	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	11,170	8,19	91,48
6.38	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	10,260	12,66	129,89
6.39	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
		Total Ud :	4,000	20,16	80,64
6.40	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
		Total Ud :	3,000	845,39	2.536,17
6.41	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético con los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	4,000	176,04	704,16
6.42	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	2,000	184,50	369,00
6.43	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.			
		Total m :	2,940	81,57	239,82
6.44	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
		Total Ud :	2,000	202,17	404,34



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.45	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
		Total m :	31,340	10,23	320,61
6.46	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
		Total m :	8,000	12,96	103,68
6.47	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.			
		Total Ud :	1,000	202,17	202,17
6.48	M	Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.			
		Total m :	72,000	27,44	1.975,68
6.49	M	Canalón visto de piezas preformadas.			
		Total m :	60,000	20,25	1.215,00
6.50	Ud	Arqueta de obra de fábrica.			
		Total Ud :	8,000	272,18	2.177,44
6.51	M	Red de pequeña evacuación, empotrada.			
		Total m :	90,000	11,69	1.052,10
Total 6.3 Red de saneamiento					11.700,96
Total Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :					40.948,92



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 7 Contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Alumbrado de emergencia en zonas comunes.			
		Total Ud :	9,000	62,70	564,30
7.2	Ud	Señalización de equipos contra incendios.			
		Total Ud :	3,000	11,97	35,91
7.3	Ud	Señalización de medios de evacuación.			
		Total Ud :	2,000	15,42	30,84
7.4	Ud	Extintor.			
		Total Ud :	3,000	48,15	144,45
7.5	Ud	Sistema de protección antirrobo.			
		Total Ud :	1,000	1.620,50	1.620,50
Total Presupuesto parcial nº 7 Contra incendios :					2.396,00



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	M ²	Panel sándwich para forjado, sobre estructura de acero.			
			Total m ² :	612,000	80,70
					49.388,40
8.2	M	Limahoya metálica.			
			Total m :	100,000	44,49
					4.449,00
Total Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :					53.837,40



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1 Trasdosados					
9.1	M ²	Trasdosado directo de placas de yeso laminado.			
			Total m ² :	120,000	24,47
					2.936,40
9.2	M ²	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.			
			Total m ² :	66,000	5,52
					364,32
9.3	M ²	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa gruesa.			
			Total m ² :	48,000	38,47
					1.846,56
9.4	M ²	Falso techo continuo de placas de escayola.			
			Total m ² :	112,000	16,40
					1.836,80
			Total 9.1 Trasdosados		6.984,08
Total Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados :					6.984,08



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 10 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M ²	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior.			
		Total m ² :	120,000	88,72	10.646,40
10.2	Ud	Farola para alumbrado de zonas peatonales.			
		Total Ud :	4,000	1.957,58	7.830,32
10.3	Ud	Puerta cancela en vallado de parcela.			
		Total Ud :	1,000	4.262,34	4.262,34
10.4	Ud	Puerta cancela en vallado de parcela.			
		Total Ud :	1,000	1.042,25	1.042,25
10.5	M	Vallado de parcela, de malla electrosoldada modular.			
		Total m :	124,000	85,14	10.557,36
10.6	M	Muro de fábrica para vallado de parcela.			
		Total m :	124,000	35,04	4.344,96
Total Presupuesto parcial nº 10 Urbanización interior de la parcela :					38.683,63



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes a gestor autorizado.			
			Total Ud :	3,000	53,43
					160,29
			Total Presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos :		160,29



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
12.1 Equipos de proteccion individual						
12.1	Ud	Casco.				
			Total Ud :	15,000	0,31	4,65
12.2	Ud	Ropa de protección.				
			Total Ud :	12,000	10,08	120,96
12.3	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.				
			Total Ud :	12,000	12,20	146,40
12.4	Ud	Par de guantes.				
			Total Ud :	10,000	4,34	43,40
12.5	Ud	Sistema anticaídas.				
			Total Ud :	3,000	100,92	302,76
12.6	Ud	Protector ocular.				
			Total Ud :	6,000	3,36	20,16
Total 12.1 Equipos de proteccion individual					638,33	
12.2 Sistemas de protecciones colectivas						
12.7	Ud	Alquiler de andamio tubular de fachada.				
			Total Ud :	1,000	2.600,36	2.600,36
12.8	M²	Red de protección bajo forjado con sistema de encofrado parcial.				
			Total m² :	600,000	7,51	4.506,00
12.9	Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas.				
			Total Ud :	3,000	428,89	1.286,67
12.10	M	Cinta bicolor.				
			Total m :	8,000	5,19	41,52
12.11	Ud	Cono.				
			Total Ud :	10,000	3,24	32,40
12.12	Ud	Señal provisional de obra.				
			Total Ud :	8,000	15,51	124,08
12.13	Ud	Cartel general indicativo de riesgos.				
			Total Ud :	3,000	8,80	26,40
12.14	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.				
			Total Ud :	2,000	4,41	8,82
Total 12.2 Sistemas de protecciones colectivas					8.626,25	
12.3 Higiene y bienestar						
12.15	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos.				
			Total Ud :	1,000	208,50	208,50



3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.16	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.			
		Total Ud :	2,000	241,63	483,26
12.17	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén.			
		Total Ud :	3,000	145,96	437,88
12.18	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina.			
		Total Ud :	1,000	175,67	175,67
12.19	Ud	Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.			
		Total Ud :	1,000	526,30	526,30
12.20	Ud	Limpieza de caseta o local provisional.			
		Total Ud :	4,000	19,44	77,76
		Total 12.3 Higiene y bienestar			1.909,37
		Total Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud :			11.173,95



4. RESUMEN GENERAL

1 Acondicionamiento del terreno .	4.080,99
2 Cimentaciones .	46.383,35
3 Estructuras .	16.371,63
4 Fachadas y particiones .	62.900,40
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares .	9.410,20
6 Instalaciones	
6.1 Instalación eléctrica y de luminarias .	23.786,17
6.2 Instalación de fontanería .	5.461,79
6.3 Red de saneamiento .	11.700,96
Total 6 Instalaciones	40.948,92
7 Contra incendios .	2.396,00
8 Cubiertas .	53.837,40
9 Revestimientos y trasdosados	
9.1 Trasdosados .	6.984,08
Total 9 Revestimientos y trasdosados	6.984,08
10 Urbanización interior de la parcela .	38.683,63
11 Gestión de residuos .	160,29
12 Seguridad y salud	
12.1 Equipos de protección individual .	638,33
12.2 Sistemas de protecciones colectivas .	8.626,25
12.3 Higiene y bienestar .	1.909,37
Total 12 Seguridad y salud	11.173,95
Presupuesto de ejecución material (PEM)	293.330,84
13% de gastos generales	38.133,01
6% de beneficio industrial	17.599,85
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	349.063,70
21% IVA	73.303,38
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	422.367,08

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

En León, a 15 de Julio de 2023

Fdo.: