



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA

Alumno: Damián Sánchez López

Tutor: Prof. D. Ignacio Mula Sanz

Depto.: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Junio, 2021

Índice

DOCUMENTO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
DOCUMENTO 2. ANEXO I. CÁLCULO ESTRUCTURAL	32
DOCUMENTO 3. ANEXO II. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	131
DOCUMENTO 4. ANEXO III. ESTUDIO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	139
DOCUMENTO 5. PLANOS	159
DOCUMENTO 6. PLIEGO DE CONDICIONES	178
DOCUMENTO 7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	273

Índice de figuras

Figura 1. Vistas del municipio de Maracena.....	2
Figura 2. Vista de la parcela	3
Figura 3. Plano Usos del Suelo del municipio de Maracena.....	3
Figura 4. Ampliación del plano Usos del Suelo	4
Figura 5. Leyenda Usos del Suelo Pormenorizados del municipio de Maracena	4
Figura 6. Mapa geológico del área metropolitana de Granada – Hoja 1009 (19 - 41)	6
Figura 7. Ampliación geológica del municipio de Maracena.....	7
Figura 8. Leyenda geológica del municipio de Maracena.....	7
Figura 9. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España.....	9
Figura 10. Cimentación modelada en 3D	16
Figura 11. Solera modelada en 3D	17
Figura 12. Estructura modelada en 3D	18
Figura 13. Placa de anclaje modelada en 3D.....	19
Figura 14. Cerramiento de la nave modelada en 3D.....	20
Figura 15. Cerramiento completo de la nave modelada en 3D.....	21
Figura 16. Interior modelado en 3D mediante REVIT.....	22
Figura 17. Ventana tipo hojas correderas	22
Figura 18. Puerta tipo exteriores.....	23
Figura 19. Puerta tipo para interiores.....	23
Figura 20. Falso techo y tabiquería en 3D mediante REVIT.....	30
Figura 21. Distribución en planta.	30
Figura 22. Perfiles IPE.....	34
Figura 23. Tabla 35.2.2.a de la EAE.	42
Figura 24. Tabla 35.2.2.b de la EAE.	42
Figura 25. Tabla 35.2.2.1.b de la EAE.	44
Figura 26. Perfiles HEB.	46
Figura 27. Elemento complementarios unión tipo 1.	104
Figura 28. Elementos de tornillería unión tipo 8.	110
Figura 29. Perfiles laminados unión tipo 8.	110
Figura 30. Elementos complementarios unión tipo 8.....	111
Figura 31. Perfiles laminados unión tipo 10.	117
Figura 32. Elementos de tornillería unión tipo 10.	118
Figura 33. Volumen de RCD generados de Nivel 2 según los materiales.....	149
Figura 34. Volumen de RCD generados según su naturaleza o peligrosidad.....	149
Figura 35. Volumen de RCD generados de Nivel 1 y de Nivel 2.	150

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación del terreno	10
Tabla 2. Hipótesis del tipo de terreno de la parcela a estudio.	10
Tabla 3. Coeficientes de suelo y espesores.	11
Tabla 4. Parámetros escogidos para el cálculo.	13
Tabla 5. Comparativa entre normativa y obra proyectada.	14
Tabla 6. Clasificación RCD según los materiales de composición.	146
Tabla 7. Resumen de la cantidad de RCD generados.	147
Tabla 8. Resumen de la cantidad de RCD generados en función del peso y el volumen	148
Tabla 9. Características y especificaciones de los residuos no reutilizables ni valorables “in situ”	152
Tabla 10. Peso total de los distintos tipos de residuos en función de su separación “in situ”	155
Tabla 11. Cálculo del importe de la fianza derivada de la gestión de RCD.	157

Índice

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1 Objeto	1
1.1.1 Antecedentes	1
1.1.2 Alcance	1
1.1.3 Ubicación y Emplazamiento	2
1.2 Normativa	5
1.3 Características Del Terreno	5
1.3.1 Caracterización Geotécnica	5
1.3.2 Caracterización Geológica	6
1.4 Acción Sísmica	7
1.4.1 Normativa y Objeto	7
1.4.2 Clasificación de las Construcciones	8
1.4.3 Peligrosidad Sísmica en España	8
1.4.4 Cálculo Sísmico del Proyecto	9
1.5 Climatología	13
1.6 Características Obra Proyectada	13
1.6.1 Uso de la Nave	13
1.6.2 Descripción de la Nave	13
1.7 Realización Obra Proyectada	14
1.7.1 Acondicionamiento del Terreno	14
1.7.2 Cimentación	14
1.7.3 Estructura	17
1.7.3.1 Vigas hastiales	18
1.7.3.2 Pilares	18
1.7.3.3 Dinteles	18
1.7.3.4 Cruces de san Andrés	18
1.7.3.5 Correas	18
1.7.3.6 Placa de anclaje	19
1.7.4 Cerramientos	19
1.7.4.1 Cerramiento de la Nave	19
1.7.4.2 Cubierta	20
1.7.4.3 Interior	21
1.7.4.4 Ventanas	22
1.7.4.5 Cerrajería	22
1.7.4.6 Cerramiento de la parcela	23

<i>1.7.5 Instalaciones</i>	24
1.7.5.1 Red de agua sanitaria	24
1.7.5.2 Red de saneamiento	24
1.7.5.3 Instalación eléctrica.....	24
1.7.5.4 Ventilación.....	28
1.7.5.5 Protección contra incendios.....	28
<i>1.7.6 Aislamientos</i>	29
<i>1.7.7 Acabados</i>	29
<i>1.7.8 Distribución en Planta</i>	30

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto

El presente documento corresponde al Trabajo Final de Grado del alumno Damián Sánchez López, de la Escuela Politécnica Superior de Linares (Jaén) para el Grado de Ingeniería Mecánica Industrial.

El proyecto a realizar, ha consistido en el cálculo y diseño estructural de una nave industrial, de tipo almacén y sin actividad declarada. El uso y disfrute de esta, será exclusivamente el agrícola. En general, para la custodia y mantenimiento, a nivel usuario, de aperos de labranza, tales como, arados, pequeñas cosechadoras, desbrozadoras y demás artículos de características similares.

La construcción de tal nave, se realizará en una parcela situada en el Polígono Industrial La Paz, en el municipio de Maracena (Granada).

1.1.1 Antecedentes

Existen dos antecedentes principales en este Trabajo Final de Grado. Por una parte, tenemos el antecedente meramente funcional, debido a que, en la zona en la que va ser ubicada, es una zona cercana tanto a la ciudad como a los diversos campos de cultivo. Esto facilitará el libre tránsito del agricultor entre su vivienda, el almacén y los campos de cultivo. Esto evitará, largos desplazamientos, que se traducen en una reducción de costes y, además, aumentaremos en seguridad, al estar ubicado dentro de un Polígono Industrial.

Por otra parte, finalizaré mi titulación de grado, presentando un proyecto, que se enfoca, en las ramas ingenieriles que más interés me han causado, a lo largo de mi formación universitaria.

Por último, añadir, que este proyecto ha sido tutelado por el profesor Ignacio Mula Sanz del área de Ingeniería de Proyectos y a su vez, perteneciente al Departamento de Ingeniería Gráfica de la Escuela Politécnica Superior de Linares (EPSL).

1.1.2 Alcance

El alcance final del proyecto será desarrollar las habilidades obtenidas por el alumno a lo largo de su formación universitaria. Para ello, el alumno proyectará un modelo de nave industrial, rigiéndose y acatando, la normativa vigente. Todo esto enfocado, en la futura construcción de la misma.

Para realización del proyecto, se ha utilizado el software, de cálculo y diseño estructural, "CYPE". Se ha optado por este software, debido a, su gran interés comercial, en el sector de la edificación y obras civiles. Destaca, por su gran capacidad de cálculo, diseño y dimensionado de estructuras.

Por otro lado, se precisan unos objetivos a cumplir:

- Optimización de cálculo y diseño de estructuras.
- Optimización de procesos de construcción.
- Evaluación y costes de materiales.
- Contacto con la normativa vigente.
- Contacto con el entorno laboral.

1.1.3 Ubicación y Emplazamiento

El municipio de Maracena pertenece a la comarca de la Vega de Granada, situándose en el centro de esta. Tiene una población de 22.306 habitantes, una extensión de $4,89 \text{ km}^2$ y una altitud sobre el nivel del mar de 658 msnm.



Figura 1. Vistas del municipio de Maracena

El municipio de Maracena tiene como pueblos colindantes a Pulianas, Albolote, Atarfe, Peligros y Granada. Además, pertenece al Área Metropolitana de Granada, siendo la quinta ciudad con más población de la provincia.

La parcela que se ha escogido, para llevar a cabo la construcción de la nave industrial, se encuentra ubicada en el Polígono Industrial La Paz, en el municipio de Maracena. Corresponde con la parcela número 25, esta tiene una superficie total de 2876 m^2 , sus dimensiones son $29 \times 101 \text{ m}$, aproximadamente. Ya que, la parcela no es totalmente regular. Ref. Catastral: 2977622VG4127A0001SL. Esto se muestra en la **Figura 2**.



Figura 2. Vista de la parcela

Además, en la Oficina Técnica Municipal de Urbanismo, Obras, Servicios y Medio Ambiente, de Maracena, nos han facilitado el plano de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal. En este, podemos observar los usos del suelo, tanto los usos globales como los pormenorizados. Como se muestra en las **Figuras 3, 4 y 5**.

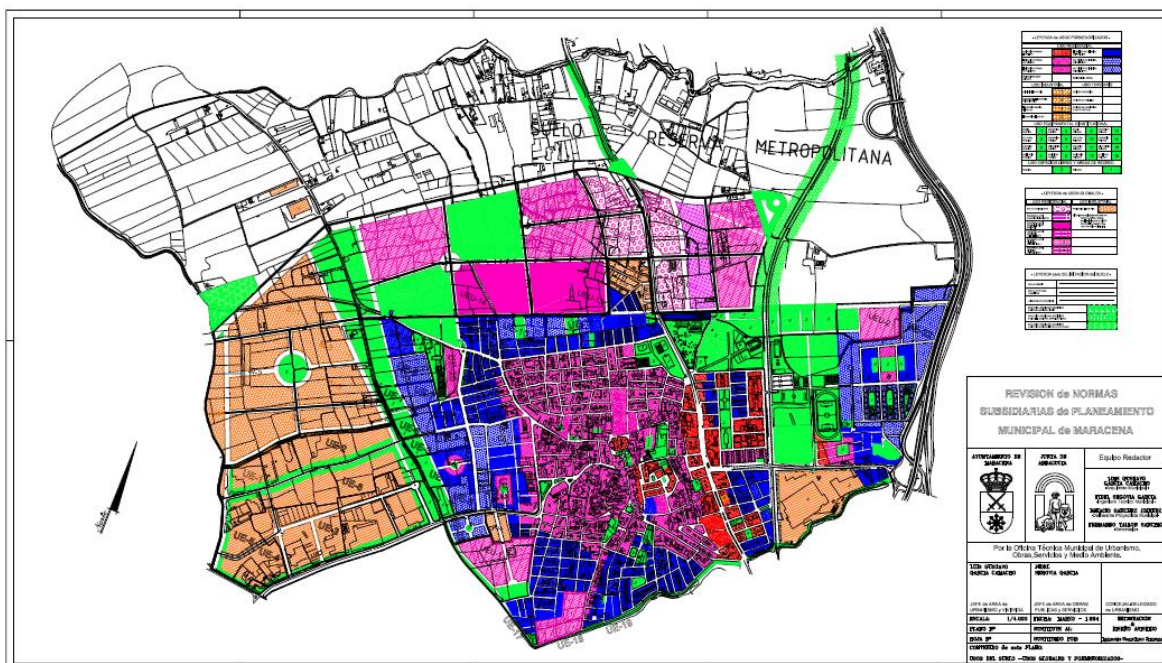


Figura 3. Plano Usos del Suelo del municipio de Maracena

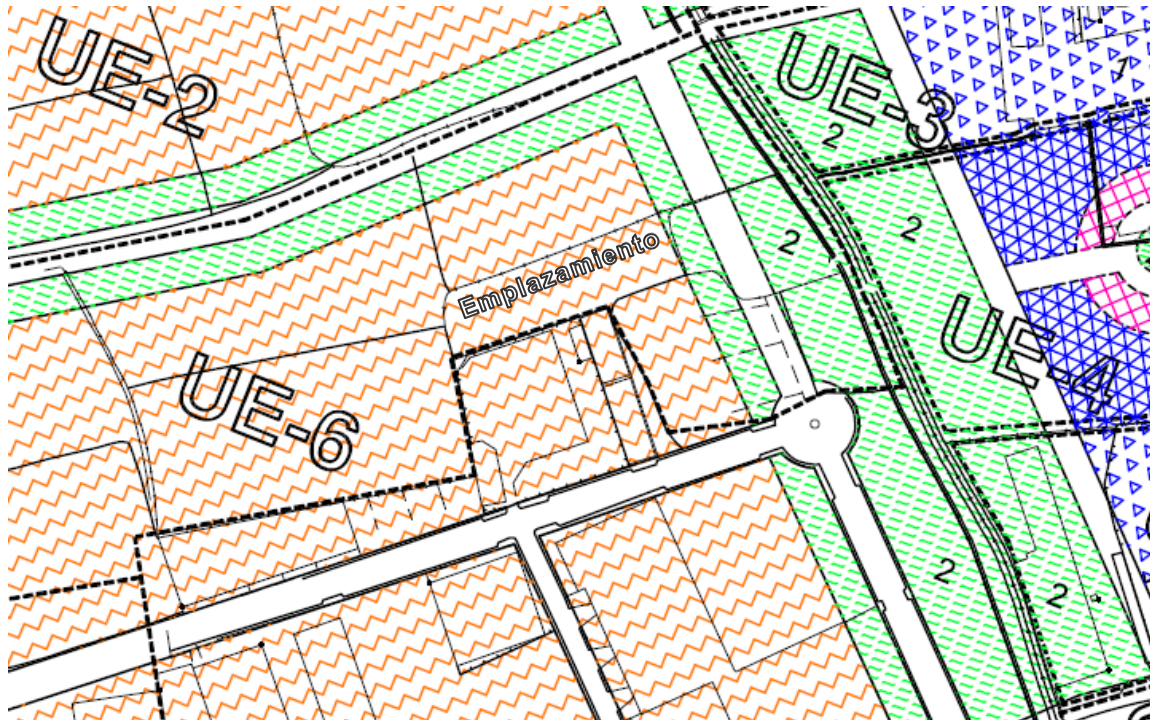


Figura 4. Ampliación del plano Usos del Suelo

- LEYENDA de USOS PORMENORIZADOS -							
USO RESIDENCIAL							
MANZANA CERRADA INTENSIVA		INTENSIVO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR					
MANZANA CERRADA EXTENSIVA 1		EXTENSIVO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR 1					
MANZANA CERRADA EXTENSIVA 2		EXTENSIVO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR 2					
MANZANA BLOQUE ABIERTO		RESIDENCIAL RURAL					
USO INDUSTRIAL				USO TERCIARIO			
EDIFICIO INDUSTRIAL				CENTRO COMERCIAL			
AGRUPACION INDUSTRIAL EN MANZANAS				CENTRO DE OFICINAS			
INDUSTRIA URBANA SINGULAR				CENTRO DE REUNIONES O ESPECTACULOS			
INDUSTRIA SINGULAR							
USO EQUIPAMENTAL O INSTITUCIONAL							
SOCIAL PUBLICO		DEPORTIVO PUBLICO		SOCIAL PRIVADO		DEPORTIVO PRIVADO	
CULTURAL PUBLICO		COMERCIAL PUBLICO		CULTURAL PRIVADO		COMERCIAL PRIVADO	
DOCENTE PUBLICO		ASISTENCIAL PUBLICO		DOCENTE PRIVADO		ASISTENCIAL PRIVADO	
SANITARIO PUBLICO		RELIGIOSO PUBLICO		SANITARIO PRIVADO		RELIGIOSO PRIVADO	
USO ESPACIOS LIBRES Y AREAS DE RECREO							
PUBLICO				PRIVADO			

Figura 5. Leyenda Usos del Suelo Pormenorizados del municipio de Maracena

1.2 Normativa

El presente proyecto técnico, se ha realizado siguiendo y acatando la normativa vigente de carácter nacional, siendo esta de obligado cumplimiento.

- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006 el 17 de marzo de 2006. Real Decreto 732/2019, el 20 de diciembre de 2019, por el que se modifica el CTE aprobado en 2006.

Dentro del Código Técnico de la Edificación se ha aplicado la siguiente normativa:

- Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB-SE-AE).
- Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE).
- Documento Básico de Seguridad Estructural del Acero (DB-SE-A).
- Documento Básico de Seguridad Estructural de Cimientos (DB-SE-C).
- Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE).
- Documento Básico de Salubridad (DB-SE).
- Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR).
- Instrucción de Acero Estructural (EAE) aprobado por el Real Decreto 751/2011 el 27 de mayo de 2011.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobado por el Real Decreto 1247/2008 el 18 de julio de 2008.
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) aprobado por el Real Decreto 997/2002 el 27 de septiembre de 2002.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales aprobado por el Real Decreto 2267/2004 el 3 de diciembre de 2004.
- Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado por el Real Decreto 235/2013 el 5 de abril de 2013.

1.3 Características Del Terreno

1.3.1 Caracterización Geotécnica

En todo proyecto técnico de edificación, hay que definir una serie de valores del terreno, sobre el que se va a llevar cabo la obra. Comúnmente conocido como Estudio Geotécnico. En este, se realizan una serie de sondeos y ensayos hasta llegar a superar la cota de apoyo de la cimentación, siguiendo la normativa impuesta por el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Este estudio, nos aporta información específica y característica, relacionada con el tipo y calidad, de los materiales de los que está compuesto el suelo.

En el presente proyecto, este estudio será tramitado y realizado, por una empresa especialista en el sector.

1.3.2 Caracterización Geológica

Para observar las características geológicas del terreno, nos apoyaremos en la información que nos brinda el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Aquí se encuentra, el mapa de la cartografía geológica Magna, del área metropolitana de Granada. Concretamente, utilizaremos la Hoja 1009 (19 - 41), como se observa en la **Figura 6**.

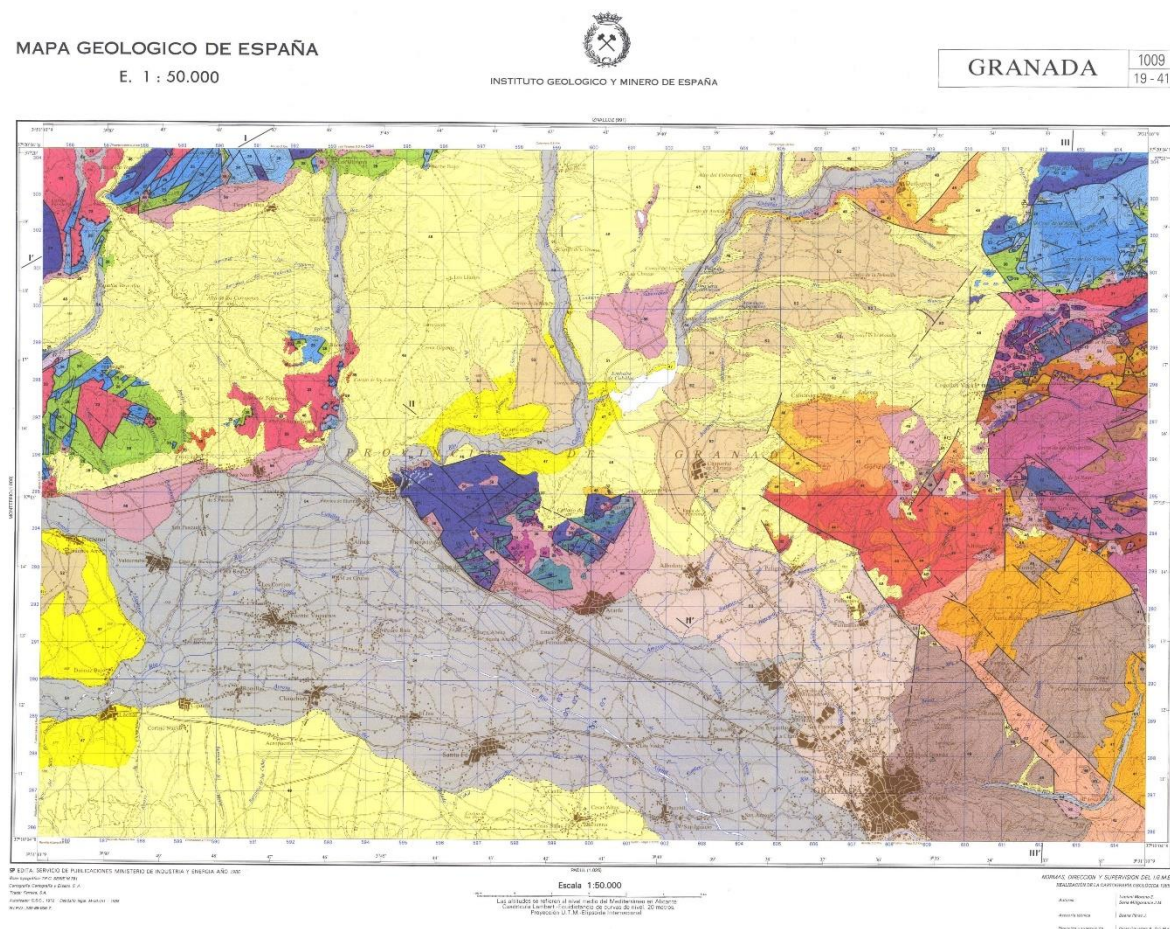


Figura 6. Mapa geológico del área metropolitana de Granada – Hoja 1009 (19 - 41)

Entonces, se obtiene que la continuidad cartográfica, litológica y estructural del suelo a estudio, es de tipo aluvial (54) y que se formó en la época del cuaternario. A esta zona, se le ha denominado comúnmente como Vega Baja y está íntimamente relacionada con la actividad del río Genil. Además, representa una acumulación con más de 250 m de espesor, de depósitos en una zona deprimida. Esto se muestra en las **Figuras 7 y 8**.

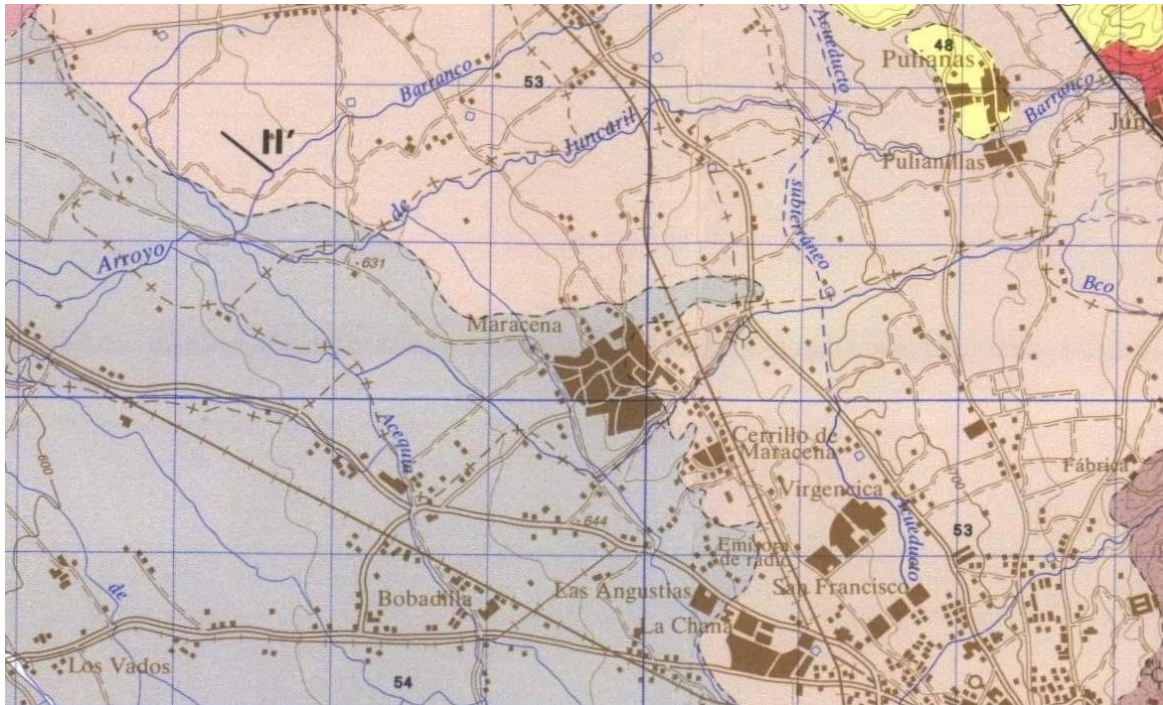


Figura 7. Ampliación geológica del municipio de Maracena

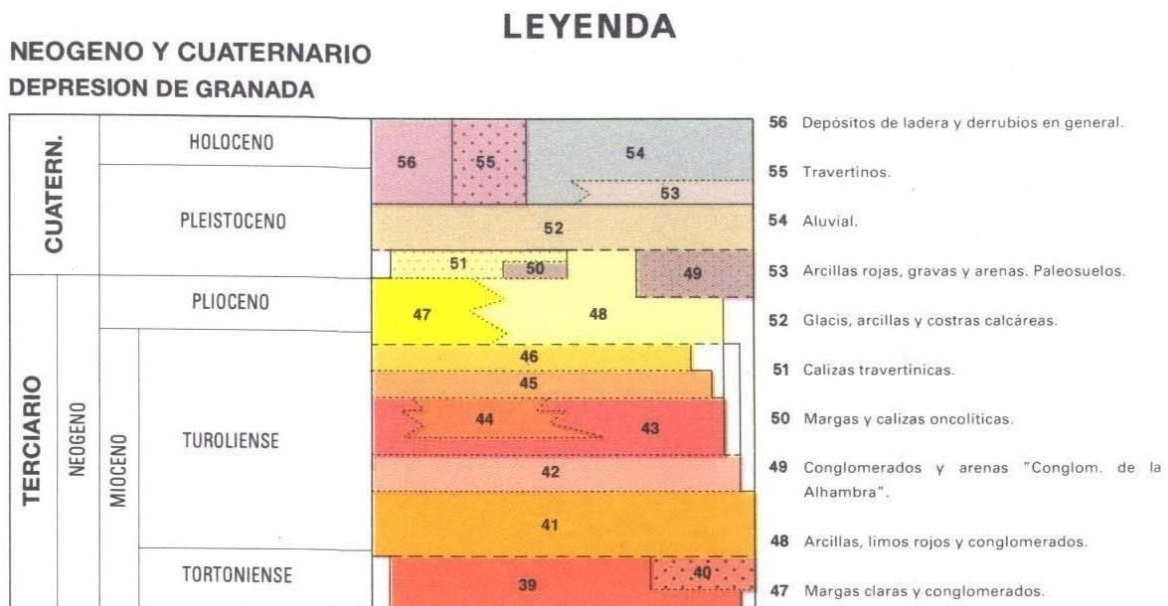


Figura 8. Leyenda geológica del municipio de Maracena

1.4 Acción Sísmica

1.4.1 Normativa y Objeto

Para la realización del presente proyecto se ha aplicado la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSR-02).

El objeto de la presente Norma, es proporcionar los criterios en los que ha de basarse cualquier proyecto, construcción, reforma y conservación, de edificaciones y obras, en consideración con la acción sísmica.

Estos criterios tienen como finalidad evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el coste económico y el daño que puedan causar futuros terremotos.

1.4.2 Clasificación de las Construcciones

Siguiendo dicha Norma, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada.
Se refiere a construcciones que tienen una probabilidad despreciable, en el ámbito de que su destrucción por terremoto pueda causar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal.
Se refiere a construcciones que tienen más probabilidad de ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que se trate en ningún caso de un servicio imprescindible ni que pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial.
Se refiere a construcciones cuya destrucción por terremoto, pueda ocasionar la interrupción de un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

1.4.3 Peligrosidad Sísmica en España

En el territorio nacional, la peligrosidad sísmica viene definida por la Norma a través del Mapa de Peligrosidad Sísmica. En este se observa, para cada punto del territorio, el valor de la aceleración sísmica básica, a_b , expresado en función del valor de la gravedad ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Se trata, de un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 475 años. Además, también se obtiene el valor del coeficiente de contribución, K , que tiene en cuenta la influencia en la peligrosidad sísmica de cada punto, considerando los distintos tipos de terremotos para el cálculo de aquella. El Mapa de Peligrosidad Sísmica, se obtiene a partir, del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Como se muestra en la **Figura 9**.

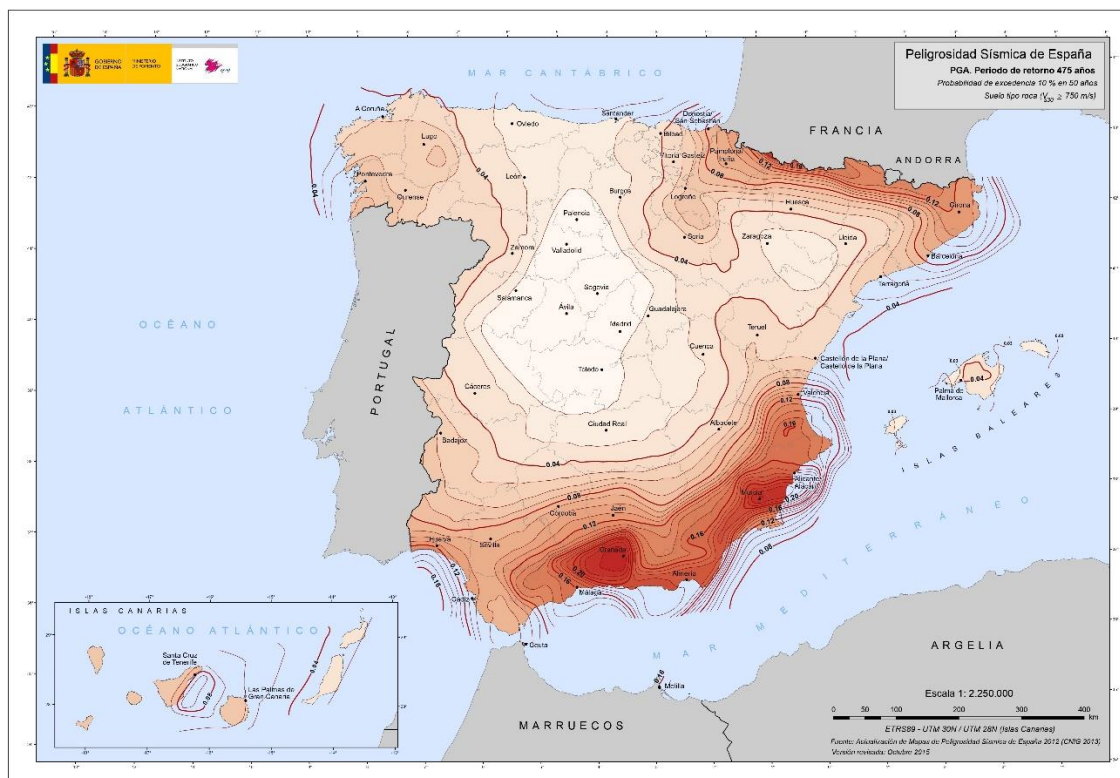


Figura 9. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España

1.4.4 Cálculo Sísmico del Proyecto

A continuación, se realizará el cálculo de una serie de parámetros sísmicos, en relación al territorio sobre el que se va a llevar a cabo el proyecto. Para ello, se acatará tanto la Norma como el Mapa de Peligrosidad Sísmica.

Para el caso a estudio, se obtiene que Maracena tiene una aceleración sísmica básica, a_b , de 0.23 g y un coeficiente de contribución, K , igual a 1.

$$a_b = 0.23 \text{ g (I)}$$

Siguiendo la Norma, se obtiene que los terrenos se clasifican en cuatro tipos, a cada uno de estos tipos se le asigna un coeficiente de suelo, C . Como se indica en la **Tabla 1**.

Tipo de Terreno	Tipo de Material	Velocidad de Propagación	Coefficiente C
Tipo I	Roca compacta	$V_s > 750 \text{ m/s}$	1,0
	Suelo cementado		
	Suelo granular muy denso		
Tipo II	Roca muy fracturada	$750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$	1,3
	Suelo cohesivo duro		
	Suelo granular		
Tipo III	Suelo cohesivo firme a muy firme	$400 \text{ m/s} \geq V_s \geq 200 \text{ m/s}$	1,6
	Suelo granular compactación media		
Tipo IV	Suelo granular suelto	$V_s < 200 \text{ m/s}$	2,0
	Suelo cohesivo blando		

Tabla 1. Clasificación del terreno

Esta clasificación depende del tipo de terreno que existe a una profundidad de 30 metros bajo la superficie.

Para el presente proyecto se debería contratar a una empresa especialista del sector para realizar un estudio de sismicidad de la zona, haciendo un sondeo y tomando muestras a una profundidad de 30 metros para conocer el tipo de terreno en el que se encuentra nuestra parcela. Por lo tanto, basándonos en los criterios de la geología regional, se va a realizar una estimación.

En este caso se va a tomar la hipótesis que se muestra en la **Tabla 2**.

Profundidad de la Muestra	Tipo de Terreno
0 m - 0.5 m	Tipo IV
0.5 m - 5 m	Tipo III
5 m - 25 m	Tipo II
25 m - 30 m	Tipo I

Tabla 2. Hipótesis del tipo de terreno de la parcela a estudio.

A continuación, calcularemos el valor del coeficiente del terreno de nuestra parcela. Se determinan los diferentes espesores (e_i) existentes, en los diferentes intervalos de tipo de terreno, calculados anteriormente. El cálculo del coeficiente se determina con la siguiente expresión:

$$C = \frac{\sum c_i * e_i}{30} \quad (II)$$

En la **Tabla 3**, se muestran los diferentes coeficientes de suelo que le corresponden a cada espesor.

Nivel Geotécnico	Tipo de Terreno	Espesor (m)	Coeficiente de Suelo
Nivel I	Tipo IV	0.5	2.0
Nivel II	Tipo III	4.5	1.6
Nivel II	Tipo II	20.0	1.3
Nivel IV	Tipo I	5.0	1.0

Tabla 3. Coeficientes de suelo y espesores.

Por tanto, en nuestro caso obtenemos el siguiente coeficiente del terreno:

$$C = 1.306 \text{ (III)}$$

Ahora, elegiremos el coeficiente adimensional de riesgo, ρ . Este coeficiente depende de las características de la construcción y del periodo de vida para el que se proyecta. En este caso se proyecta una construcción de importancia normal y un periodo de vida de 50 años. Siendo así, el coeficiente adimensional de riesgo que se aplica es el siguiente:

$$\rho = 1 \text{ (IV)}$$

Una vez, calculado el coeficiente del terreno, C , calcularemos el coeficiente de ampliación del terreno, S , que toma el valor de:

Para $\rho * a_b \leq 0.1 g$, $S = \frac{C}{1.25}$ (V)

Para $0.1 g < \rho * a_b < 0.4 g$, $S = \frac{C}{1.25} + 3.33(\rho * \frac{a_b}{g} - 0.1)(1 - \frac{C}{1.25})$ (VI)

Para $0.4 g \leq \rho * a_b$, $S = 1$ (VII)

Sustituyendo, siendo C el coeficiente del terreno. Se obtiene:

$$S = 1.025 \text{ (VIII)}$$

Por último, calcularemos la aceleración sísmica de cálculo, que se obtiene realizando el producto del coeficiente de ampliación del terreno, S , por la aceleración sísmica básica a_b , y por el coeficiente adimensional de riesgo, ρ . Como se muestra en la siguiente expresión:

$$a_c = S * \rho * a_b \text{ (IX)}$$

Sustituyendo en la expresión anterior se obtiene:

$$a_c = 0.236 \text{ (X)}$$

A continuación, en la **Tabla 4** se muestran, en resumen, todos los parámetros escogidos para el terreno a estudio.

Municipio	a_b [g]	K	ρ	C	S	a_c [g]
Maracena	0.230	1.000	1.000	1.306	1.025	0.236

Tabla 4. Parámetros escogidos para el cálculo.

1.5 Climatología

La localidad de Maracena presenta un clima mediterráneo con inviernos, largos y fríos, y veranos, cortos pero muy calurosos. La temperatura promedio anual de Maracena es de 15.3 °C.

1.6 Características Obra Proyectada

1.6.1 Uso de la Nave

En este proyecto se ha calculado y diseñado una nave industrial de tipo almacén para el almacenaje de maquinaria agrícola y aperos de labranza, tales como, arados, pequeñas cosechadoras, desbrozadoras, maquinas fumigadoras, abonadoras, etc. Además, nuestro cliente nos ha indicado que realizará también tareas de mantenimiento de la maquinaria, pero a nivel usuario. Ya que, es de uso exclusivamente privado.

1.6.2 Descripción de la Nave

La presente nave industrial se caracteriza por ser geométricamente rectangular, con unas dimensiones de 12 m de luz, 35 m de profundidad y una altura máxima de 6 metros, con una superficie total de 420 m².

En la construcción de la nave citada se han utilizado un total de 7 pórticos rígidos metálicos, separados entre sí, uno del otro, 5 metros. Obteniendo así un total de 6 vanos.

Para la realización de la obra se acatarán las normas subsidiarias publicadas, el 20 de septiembre de 1996, en el del Boletín Oficial de la Provincia de Granada N.º 218.

En el punto N.º 29. “*Tipos y usos del suelo y de la edificación*”, del citado boletín, se observa que estamos ante un uso básico industrial, almacén tipo 2 (nave almacén). Se refiere a edificaciones singulares destinadas concretamente a almacenaje.

A continuación, se realizará una comparativa entre los parámetros de edificabilidad de obligado cumplimiento, que nos aporta el Boletín Oficial Provincial, y la obra proyectada. Esto se muestra en la **Tabla 5**.

Descripción de Parámetros	Boletín Oficial Provincial	Obra Proyectada
Parcela mínima de actuación	500 m ²	2876 m ²
Ocupación máxima	80%	14.60%

Tabla 5. Comparativa entre normativa y obra proyectada.

1.7 Realización Obra Proyectada

La realización de la presente obra se dividirá en ocho fases, citadas a continuación.

1.7.1 Acondicionamiento del Terreno

La primera fase, comenzará realizando un acondicionamiento del terreno, modificando así el perfil natural del terreno a edificar.

Primeramente, se realizarán labores de desbroce y limpieza de la parcela, dejando esta lo más limpia y accesible posible. Para el caso a estudio, los trabajos de nivelado serán mínimos, ya que, la parcela presenta un grado de desnivel mínimo. Esto se traduce, en un ahorro económico a la hora de realizar esta fase.

A continuación, se realizará un replanteo del terreno, ubicando y localizando las cotas dadas para cada elemento. Seguidamente, se replanteará la accesibilidad de la maquinaria, necesaria para realización de la obra, al terreno.

El siguiente paso será realizar los trabajos de excavación, primeramente, se realizará la excavación de pozos y zanjas para continuar con la posterior cimentación. En el plano de cimentación se encuentran detalladas las dimensiones de dichos huecos.

Una vez alcanzada la cota de profundidad del hueco, se procederá a nivelar los huecos que lo requieran y seguidamente se verterá el hormigón de limpieza sobre los distintos huecos.

Seguido a esto, se efectuará un relleno en trasdós, con tierra obtenida de la propia excavación, en las zonas que lo requieran sobre la superficie en cual se llevará a cabo la edificación de la nave.

Para los trabajos de nivelación para la base de solera, se utilizará un enchachado de 20 cm en caja con aportación de grava de cantera mediante compactación manual con bandeja.

Finalmente, se realizarán compactaciones de relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, para así obtener una mejora del terreno, todo ello compactando al 95%.

1.7.2 Cimentación

La segunda fase, comenzará realizando los trabajos de cimentación, los cuales son fundamentales en la realización de la obra. Esta tiene la función de hacer de base para el soporte del peso estructural de toda la edificación.

En la actualidad podemos encontrar diferentes tipos de cimentaciones, dependiendo del tipo de edificación y de los factores externos que influyen en ella. Debido

a esto, se analizará que tipo de cimentación es más conveniente para el proyecto a realizar. Para realizar esta elección, nos basaremos en los resultados obtenidos del estudio del suelo y de la estructura a edificar. Para el diseño y el cálculo de la cimentación de nuestra nave, se tendrán en cuenta los datos obtenidos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Debido a que, no disponemos de un estudio geotécnico veraz, el cual, será delegado a una empresa especialista en el sector.

Tras esto, obtenemos que en la parcela a estudio predomina el terreno del tipo aluvial sedimentario, caracterizado por estar formado por arenas, conglomerados, arcillas y limos.

Como se ha comentado anteriormente, no se dispone de un estudio geotécnico veraz, por lo tanto, se desconoce la cota del extracto más resistente del suelo, del nivel freático y la capacidad de asentamiento del terreno a estudio. Después de valorar esta ausencia de información, se ha decidido diseñar y calcular una cimentación meramente superficial. Dentro del ámbito de cimentación superficial, se pueden encontrar una amplia gama de variantes de cimentación, entre estas destacan la losa de cimentación, la zapata corrida y la zapata aislada.

Para el proyecto a estudio, se ha optado por el sistema de zapatas aisladas. Concretamente, por medio de zapatas cuadradas, centradas, aisladas y arriostradas por vigas de atado.

Mediante este sistema, se absorben los esfuerzos de los pilares por las zapatas, y estas a su vez, traspasan esos esfuerzos hacia el terreno por su base.

Al estar todas las zapatas arriostradas entre sí, mediante vigas de atado, se absorberán todos los posibles esfuerzos, derivados de la presencia de acciones sísmicas o esfuerzos horizontales, que pueda recibir la estructura. De esta forma, además de servir como elemento de apoyo a las partes del cerramiento, también se evitará el desplazamiento horizontal relativo entre elementos.

En relación a la construcción, de las vigas de atado como de las zapatas, se realizarán con hormigón armado. Con esta composición, se mejorará, la resistencia a tracción mediante la armadura metálica, y la resistencia a compresión gracias al hormigón.

Se utilizará un sistema de encofrado, si en el terreno presente en las paredes de las excavaciones, hay riesgo de desplome vertical. Se trata de usar un soporte para evitar estos posibles desprendimientos en las excavaciones realizadas.

Una vez haya fraguado la capa de limpieza, previamente administrada en la fase uno, se colocará una armadura de ferralla sobre las zanjas y pozos, sobre esta se realizará el vertido del hormigón con el que se conformarán las zapatas y las vigas de atado.

Durante el vertido del hormigón, en los pozos, se instalarán los pernos que permanecerán, fijos y rígidos, para posteriormente realizar el anclaje a la placa base del pilar.

En la **Figura 10**, se nos muestra cómo quedaría la cimentación modelada en 3D.

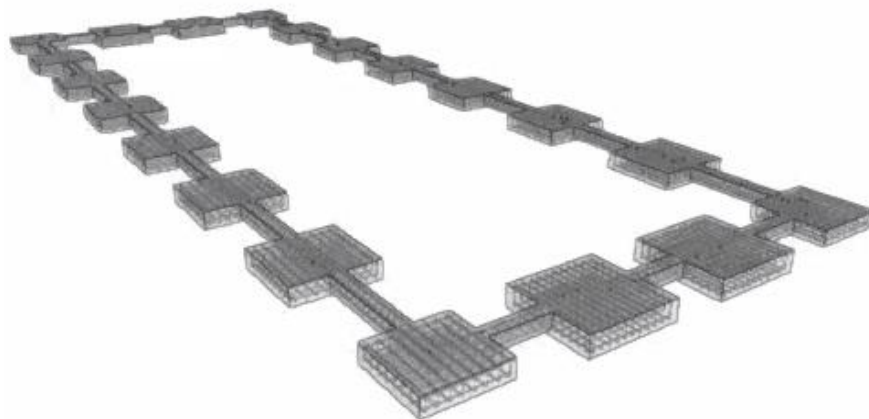


Figura 10. Cimentación modelada en 3D

Cabe destacar, que la elección de este tipo de cimentación se ha realizado en función del uso destinado que va a tener la nave. Fundamentalmente, por razones de ahorro económico, aplicabilidad al terreno y versatilidad de construcción.

Previo a esta elección, se valoró la opción de realizar una losa de cimentación de hormigón armado, este tipo de cimentación está más enfocada a edificaciones de menores dimensiones, además, teniendo en cuenta que estas deban aguantar grandes esfuerzos a lo largo de su vida útil, ya sea puntual o periódicamente. Con este tipo de solución, aumentaría el gasto de material y con ello se obtendría un aumento económico, el cual, se quiere reducir en este proyecto. Por lo tanto, se decidió que este tipo de cimentación no era una solución óptima para esta edificación.

Con la solución adoptada será necesario la aplicación de un revestimiento al terreno bruto, este se realizará mediante una solera de hormigón armado con un espesor de 10 cm. Desde el punto de vista económico y no estructural, esta solución es la más idónea.

En la **Figura 11**, se nos muestra cómo quedaría la solera de hormigón modelada en 3D.

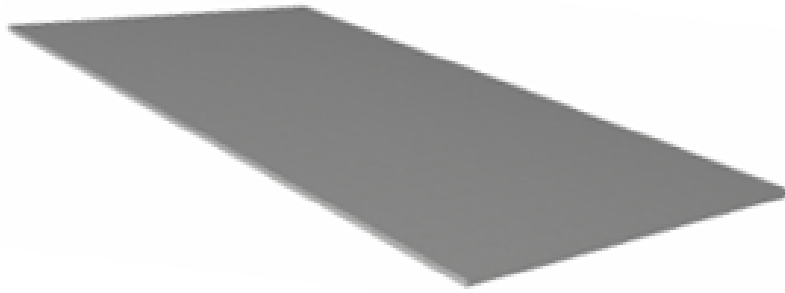


Figura 11. Solera modelada en 3D

Una vez realizada la solera, se aplicará sobre esta, una capa de revestimiento con la que obtendremos el pavimento final de la nave.

1.7.3 Estructura

La tercera fase, comenzará con la realización de la estructura, la cual está constituida por 7 pórticos metálicos rígidos biempotrados de acero tipo S275. Dimensionalmente se caracteriza por tener 12 metros de luz y 35 metros de longitud, contando con una separación entre pórticos de 5 metros.

Las uniones, de todos los elementos de la estructura, se realizarán mediante uniones atornilladas, excepto para las vigas hastiales que se utilizarán uniones soldadas.

Los cálculos realizados y la metodología usada para las distintas uniones de los elementos de la estructura quedan recogidos en el documento “*Cálculo Estructural*” y en el documento “*Planos*”.

A continuación, se tratará la composición estructural de la obra, en relación a los tipos de perfiles de acero utilizados.

- Vigas hastiales: HE 120 B.
- Vigas de atado: HE 120 B.
- Pilares pórtico frontal/trasero/centrales: HE 180 B.
- Dinteles: IPE 200 con cartela inicial y final de un metro.
- Correas: ZF 140 x 3.
- Cruces de San Andrés: Tirantes redondos R 14.

En la **Figura 12**, se nos muestra cómo quedaría la estructura metálica modelada en 3D.

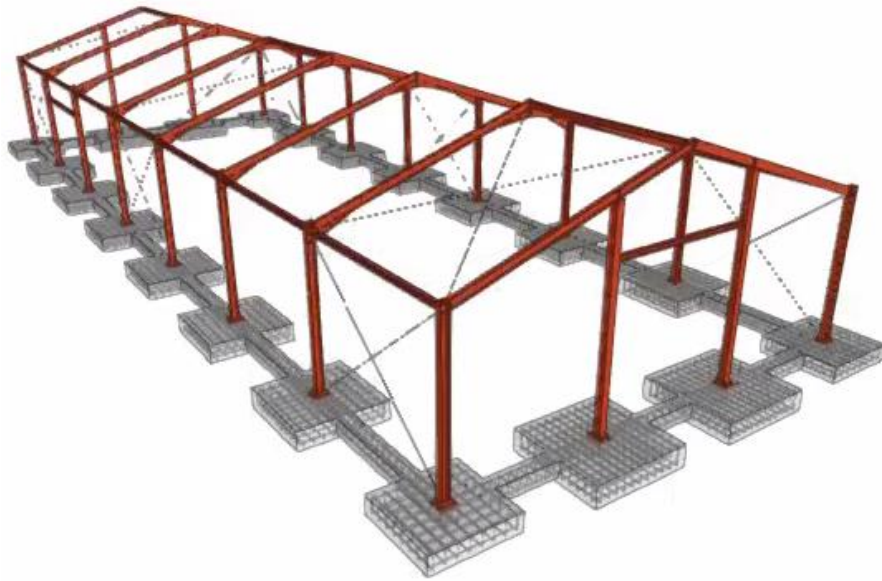


Figura 12. Estructura modelada en 3D

1.7.3.1 Vigas hastiales

La presente estructura cuenta con dos vigas hastiales, las cuales se unirán mediante soldadura a los correspondientes pilares.

1.7.3.2 Pilares

Para aumentar y aprovechar la resistencia frente al viento, los pilares centrales del pórtico frontal y trasero, se encuentran girados 90° respecto al resto de pilares.

1.7.3.3 Dinteles

Los dinteles tienen una inclinación de 33.3%, y serán iguales para toda la estructura.

1.7.3.4 Cruces de san Andrés

Las diferentes cruces de san Andrés que contiene la estructura están constituidas por tirantes redondos de acero de 14 mm. Se encuentran unidas a la estructura, lo que se traduce en un aumento de la resistencia y la sujeción de la estructura metálica. Además, las longitudes de pandeo de los dinteles serán limitadas gracias a ellas. También, los empujes del viento serán absorbidos por estas.

1.7.3.5 Correas

Para la resolución de la cubierta se ha optado por la utilización de correas metálicas, se dispondrá de un total de 10 correas con una separación entre ellas de 1.4 m. Estas se presentarán atadas a la parte superior de los dinteles mediante casquillos atornillados.

El cometido de este elemento estructural, es el de recibir y transmitir las cargas del cerramiento de la cubierta.

1.7.3.6 Placa de anclaje

Para la resolución, del anclaje de los pilares a la cimentación, se ha optado por un sistema de anclaje constituido por unas placas de acero a las que se le han incorporado unos rigidizadores y una serie de pernos. La función de estos elementos es mantener rígida la placa de anclaje, y con ello, un mayor aumento de la resistencia estructural. Las dimensiones de todos los elementos que constituyen la placa de anclaje quedan recogidas en el documento “*Cálculo Estructural*” y en el documento “*Planos*”.

En la **Figura 13**, se nos muestra cómo quedaría la placa de anclaje modelada en 3D.

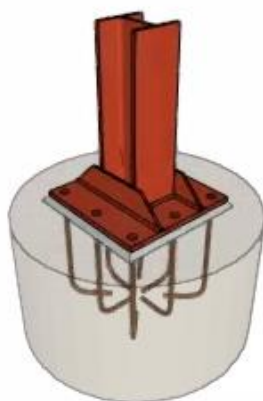


Figura 13. Placa de anclaje modelada en 3D

1.7.4 Cerramientos

La cuarta fase, comenzará con la realización de los cerramientos, que a su vez se divide en seis subapartados.

1.7.4.1 Cerramiento de la Nave

El cerramiento, de la fachada de la nave industrial, se va a realizar utilizando placas alveolares de hormigón de pretensado en montaje horizontal. Estas tendrán las siguientes características:

- Placa Alveolar: 15 cm de espesor, 1.20 m de ancho y 5 m de largo.

En la **Figura 14**, se muestra el cerramiento de la nave, modelado en 3D, realizado con el software REVIT.

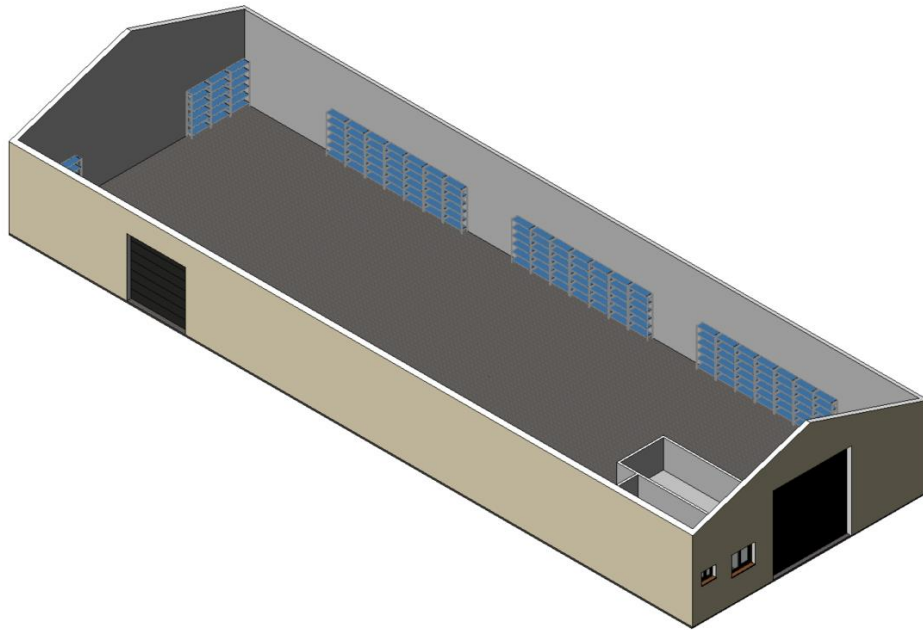


Figura 14. Cerramiento de la nave modelada en 3D

1.7.4.2 Cubierta

Para el cerramiento, en cubierta, se van a utilizar paneles tipo sándwich de 3 grecas y para los lucernarios, se usarán láminas rígidas y corrugadas de policarbonato compacto grecado incoloro.

- Panel Sándwich: 40 mm de espesor, 1 m de ancho útil y 15.2 m de largo.
- Policarbonato Compacto Perfil 30/209: 1 mm de espesor, 104.5 cm de ancho útil y 4 m de largo.

Mediante los lucernarios en cubierta, se aprovechará la luz solar como iluminación natural y con ello se reducirá el consumo energético, lo se traduce en un ahorro económico.

Sobre las correas se atornillará directamente el panel sándwich y, además, sobre ellas se colocarán las placas de policarbonato compacto. A continuación, se taparán las zonas más vulnerables con unos remates de greca vacía y así, se evitará tener que atornillar las placas de policarbonato compacto de los lucernarios.

La fijación de la cubierta, se realizará mediante tornillos autoperforantes con arandelas metálicas y elásticas, que se anclarán directamente sobre a las correas. Con esto se mantendrá la equidad de nuestra nave.

Este tipo de cubierta, es de montaje rápido y sencillo, tiene buen aislamiento térmico, es económico, tiene buena estética, y, además, facilita el acople de las placas de policarbonato con el panel.

En la **Figura 15**, se observa el modelado en 3D del cerramiento completo de la nave, realizado con el software REVIT.

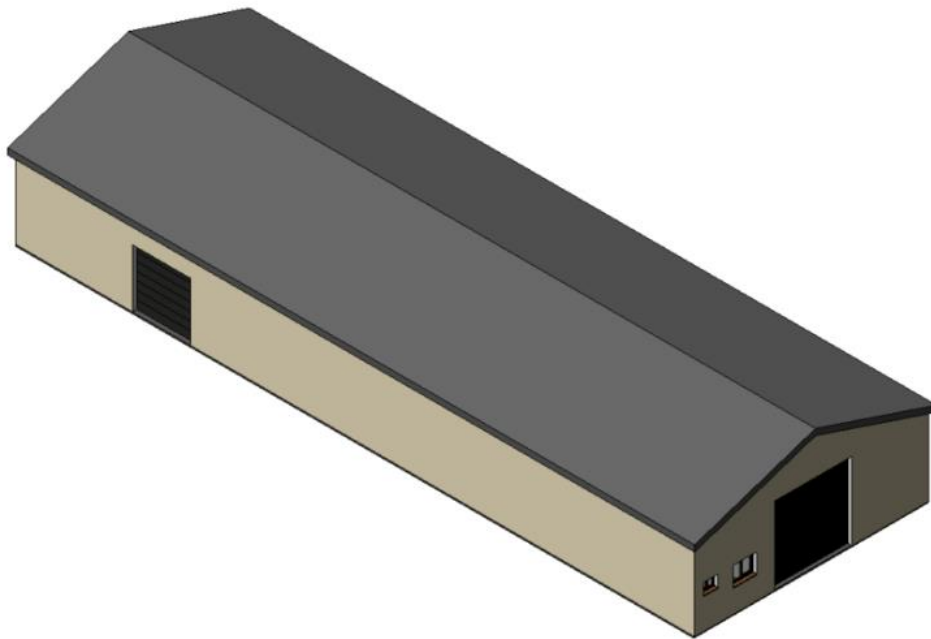


Figura 15. Cerramiento completo de la nave modelada en 3D

1.7.4.3 Interior

El interior de la nave contará únicamente con dos habitaciones, una destinada al despacho oficina y la otra será un baño completo. La tabiquería se realizará con ladrillo de hormigón hueco acústico, tipo “DBBLOK”, de 49 x 6.5 x 19 mm. También se usarán morteros de cemento (gran impermeabilidad en baños), morteros de cal (fácil aplicación y alta plasticidad), morteros de cola (adhesivo de baldosas) y yesos blancos o finos (acabados y enlucidos). Generando un espesor total de los tabiques de 10 cm.

En la **Figura 16**, se observa la modelación en 3D, de la tabiquería interior como de los elementos que forman, tanto el baño como la oficina.

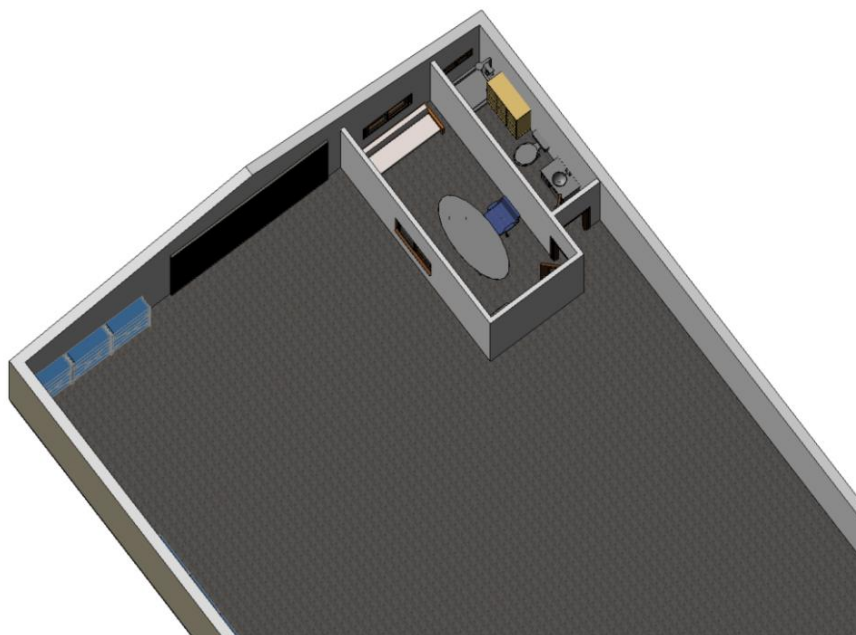


Figura 16. Interior modelado en 3D mediante REVIT

1.7.4.4 Ventanas

La nave contará con un total de tres ventanas, dos exteriores y una interior, de PVC. Serán de hojas correderas, compuestas de hoja, marco y junquillos, según lo acordado con el propietario. Para más detalles consultar el documento “Planos”.



Figura 17. Ventana tipo hojas correderas

1.7.4.5 Cerrajería

Las puertas exteriores de la nave serán de chapa tipo “pegaso”, basculantes y con un espesor mínimo de chapa de 0.8 mm. La nave contará con dos puertas exteriores, una principal, ubicada en la parte frontal de 4 x 4 m y otra secundaria, en el lateral izquierdo de 3 x 3 m.



Figura 18. Puerta tipo exteriores

Además, la nave contará con dos puertas interiores, para dar entrada tanto a la oficina como al baño completo. Serán de tablero MDF, de una hoja, con molduras, lacadas en blanco y con vidriera.



Figura 19. Puerta tipo para interiores

1.7.4.6 Cerramiento de la parcela

El cerramiento de la parcela, se realizará con malla de simple torsión y con postes de acero galvanizado. Se excavarán pozos en el terreno, sobre los que irán empotrados, en dados de hormigón, los postes previamente mencionados. Se levantarán 2 metros de altura perimetralmente cercando toda la parcela.

- Malla de simple torsión: 50 mm de paso de malla, diámetro de 1.8 mm y con acabado galvanizado.
- Poste de acero galvanizado: diámetro de 48 mm, 1.5 mm de espesor y 2 m de altura.

1.7.5 Instalaciones

En este proyecto no se dimensionarán las instalaciones, estas se derivarán a una empresa especialista en el sector, que realizará un proyecto anexo al presente. Esta quinta fase, se divide a su vez en cinco subapartados, que se citan a continuación.

1.7.5.1 Red de agua sanitaria

La red de distribución de agua fría y caliente será mallada, para simplificarla lo máximo posible. En la fachada principal, se realizará la instalación de agua sanitaria, conectando la red de distribución de agua potable del Polígono Industrial La Paz a la instalación interior, mediante una acometida de abastecimiento.

A una de 0.5 m, bajo la cimentación, se instalará la red de agua sanitaria. Para ello, se usarán tuberías de polietileno de gran densidad, llaves escuadra, válvulas de esfera y antirretorno, tomas y grifos.

Se colocarán cuatro puntos de agua fría y dos puntos de agua caliente, la cual será calentada mediante un termo eléctrico de 30 litros de capacidad. Un punto de agua fría, estará ubicado en el perfil izquierdo de la nave, junto a la puerta, y los restantes, se ubicarán en el baño completo (lavabo, retrete y ducha).

1.7.5.2 Red de saneamiento

El sistema de saneamiento estará formado por un sistema, denominado, sistema de evacuación separativo, que evita que se mezclen las aguas residuales con las pluviales. Esta red estará ubicada a una cota de 0.3 m por debajo de la red de agua sanitaria. Para ello, se usarán tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC).

1.7.5.2.1 Aguas pluviales

Son todas aquellas que provienen de la cubierta de la nave, la cuales irán de forma directa a la red de saneamiento para posteriormente se derivadas al sistema de infiltración de agua más cercano.

La nave contará con un sistema de canalización para recoger el agua procedente de la cubierta. Este sistema estará formado por canalones horizontales de diámetro 125-80 mm y una pendiente del 2%, se realizará la descarga mediante caída por gravedad por las bajantes, de diámetro 110 mm, desembocando finalmente en las arquetas.

1.7.5.2.2 Aguas residuales

Las aguas residuales, aquellas que provienen de las tareas de limpieza, maquinaria industrial o aguas fecales, se destinarán hacia la EDAR del término municipal de Maracena.

1.7.5.3 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se regirá por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT). Esta instalación correrá a cargo de la compañía suministradora y estará formada por:

- Cuadro general.
- Circuitos de alumbrado y tomas de corriente.

Para esta nave, la corriente eléctrica demandada será:

- Tensión de cálculo y distribución de 400 V entre sus fases.
- Tensión de cálculo y distribución de 230 V entre fase y neutro.
- Frecuencia de 50 Hz para la línea eléctrica.

En relación al cuadro principal de baja tensión, será alimentado mediante una línea de 3x240/120 mm² de sección. Los conductores serán cables de aluminio, trenzados (clase 2), unipolares, con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE), con cubierta de Policloruro de Vinilo (PVC) y cuya tensión nominal será 0.6/1 kV. Este tipo de cables tienen una temperatura máxima de utilización de 90° C.

La instalación eléctrica, se divide a su vez en cinco subapartados citados a continuación.

1.7.5.3.1 Línea de acometida

Se trata de una instalación de derivación que canaliza la energía eléctrica desde la red de distribución hasta el Cuadro General de Protección. La compañía eléctrica suministradora será la encargada de realizarla. Esta se ubicará a una profundidad de 0.8 m bajo la fachada principal.

1.7.5.3.2 Derivación individual

Es la línea que suministra energía eléctrica a un único usuario, la cual parte de la línea general de alimentación. Los conductores serán de aluminio o cobre, unipolares, aislados y con una sección mínima de 6 mm².

1.7.5.3.3 Caja general de protección

La caja general de protección estará ubicada en un lugar de mutuo acuerdo entre la compañía suministradora y el titular de la nave. Debido a que la acometida será subterránea, la caja de protección y medida será instalada en un nicho de pared, el cuál contará con una puerta metálica. La parte inferior de dicha caja, tendrá una cota mínima de 0.3 m sobre el nivel del suelo.

1.7.5.3.4 Cuadro de mando y protección

El cuadro de mando y protección se ubicará en el interior de la nave, este debe ser completamente estanco a la humedad y al polvo, y se encontrará lo más cerca posible de la línea de derivación individual. De este, salen todos los conductores que conducen la corriente eléctrica a todos los circuitos.

En relación a las dimensiones y características, deben adaptarse al número de circuitos que se van a alimentar y se colocará a una altura de 1.5 m desde el nivel del suelo.

Estará formado por, el interruptor general automático (IGA), de corte omnipolar, el interruptor diferencial (ID) y por pequeños interruptores automáticos (PIA), que se encargarán de proteger cada uno los circuitos independientes que existen.

1.7.5.3.5 Alumbrado

La realización del alumbrado, se ha regido por el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA).

En relación a las luminarias, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Deberán estar situadas, desde el nivel del suelo, a una cota no inferior a 2 m.
- Se deberán instalar, como mínimo una unidad, en las posiciones en las que se tenga que destacar y avisar de un peligro potencial o de la ubicación de un equipo de seguridad. Así como, sobre cada puerta de salida que exista.

Se dispondrán, como mínimo, en los siguientes puntos:

- Cambios de dirección.
- Si existen puertas, en los recorridos de evacuación, se colocarán sobre estas.
- En el caso de los pasillos, se instalarán como mínimo en sus intersecciones.

1.7.5.3.5.1 Características de la instalación de alumbrado

La presente instalación será una instalación fija, esta contará con un generador propio de energía, que deberá entrar automáticamente en funcionamiento cuando se produzca un fallo en el sistema de alimentación de la instalación. Consideraremos un fallo en el sistema de alimentación, cuando desciende la tensión que alimenta el sistema, por debajo del 70% de su valor nominal.

En cuanto al sistema de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, deberá llegar a alcanzar, como mínimo, el 50% de su nivel de iluminación a los 5 segundos y el 100% de su nivel a los 60 segundos.

Dicha instalación deberá cumplir, como mínimo durante una hora y justo en el instante en el que ocurra el fallo, las condiciones de servicio indicadas a continuación:

- Se deberá cumplir una iluminancia horizontal de, como mínimo, 5 lux en las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual, sobre los puntos dónde estén situados los equipos de seguridad y sobre los cuadros de distribución del alumbrado.
- La relación entre la iluminancia máxima y la mínima no puede ser mayor de 40:1, sobre la línea central de una vía de evacuación.

- Se cumplirá una iluminancia horizontal de, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y de 0.5 lux en la banda central, sobre las vías de evacuación cuya anchura no sea superior a 2 metros. En el caso de tener, vías de evacuación de más de 2 metros, se tratarán como varias bandas de, como máximo, 2 metros.
- El valor mínimo, del índice de rendimiento cromático (CRI), de las luminarias deberá ser 40, para poder identificar con seguridad los colores presentes en las señales.

1.7.5.3.5.2 Alumbrado interior

Se realizará una distribución de luminarias de tal forma que, sobre cada zona, como mínimo, exista una luminancia de 100 lux.

Se ha escogido un sistema de iluminación mediante tubos fluorescentes de alto rendimiento, colocados en paralelo y de forma lineal.

1.7.5.3.5.3 Alumbrado de emergencia

La presente nave a estudio, contará por un sistema de alumbrado de emergencia, que se accionará automáticamente en caso corte o fallo de la red de suministro del alumbrado general, para los elementos y zonas citados a continuación:

- Itinerarios accesibles.
- Señales de seguridad.
- Recorridos de evacuación.
- Salidas de emergencia.
- Sobre los cuadros de accionamiento y distribución de la instalación de alumbrado.
- Ubicaciones que alberguen los equipos generales de protección, individual o colectiva, contra incendios.

1.7.5.3.5.4 Señales de seguridad

Para la iluminación de las señales de seguridad, se deberán cumplir los requisitos citados a continuación:

- La relación que exista entre luminancia blanca y de color, no podrá ser menor de 5:1 ni exceder de 15:1.
- Las señales de seguridad deberán estar iluminadas, como mínimo, el 50% de su nivel de iluminación a los 5 segundos y el 100% de su nivel a los 60 segundos.

- Sobre cualquier área de color de la señal de seguridad, debe haber una luminancia de como mínimo 2 cd/m². Esto debe cumplirse para todas las direcciones de importante visión.
- En la relación existente, entre las luminancias, máxima y mínima, dentro del color blanco o de seguridad, no se puede exceder de 10:1. Teniéndose que evitar, importantes variaciones en los puntos adyacentes.

1.7.5.4 Ventilación

La ventilación, se ha regido por el Documento Básico de Salubridad (DB-HS).

Se realizará mediante aireación natural a través de la apertura de sus dos puertas.

Además, se colocarán seis Eco-Extractores Eólicos de aluminio (Dureza H-24), en la cumbrera de la cubierta. Este sistema de ventilación elimina de forma económica y rápida, los problemas de humedad, olores y altas temperaturas de las naves. A continuación, se citan sus propiedades principales:

- No requiere de mantenimiento.
- No consume energía eléctrica.
- Trabaja las 24 horas realizando una renovación continua del aire.
- Impide la entrada de agua.
- De fácil montaje y con bajo peso.
- No genera ruido.
- Tiene una resistencia alta a la intemperie.

1.7.5.5 Protección contra incendios

Se comenzará con la instalación de una serie de equipos y sistemas de protección activa en la nave. Los cuales se citan a continuación:

- Alumbrado de emergencia.
- Detectores de humo.
- Sistema de alarma y comunicaciones manual.
- Mantas ignifugas.
- Extintores portátiles, tanto de polvo seco como de CO₂, este último se ubicará lo más próximo posible al cuadro eléctrico de mando y protección.

El encargado de garantizar, que estos medios de protección, estén en condiciones correctas de funcionamiento será el titular de la nave. Dicho titular, solicitará al organismo de control pertinente, las inspecciones y revisiones periódicas de estos medios de protección. Garantizando así su funcionalidad de cara a un accidente o una catástrofe.

Serán de obligado cumplimiento, para el personal instalador como para el personal mantenedor de estas instalaciones o medios de protección, todas las normas y requisitos que establece el reglamento de protección contra incendios.

1.7.6 Aislamientos

La sexta fase, comenzará con la realización de los aislamientos, estos se realizarán sobre la oficina y el baño completo. Se realizará un aislamiento termoacústico, formado por paneles rígidos de lana de roca para el caso de los suelos flotantes y un aislamiento insuflado, a base de celulosa, para el caso del falso techo.

1.7.7 Acabados

La séptima fase, comenzará con la realización de los acabados, se comenzará vertiendo una capa fina de nivelante para suelos, a la superficie de la solera libre de la nave y a la superficie tanto de la oficina como del baño. Con esto se solventarán las pequeñas imperfecciones y variaciones que pueda tener la superficie de la nave. Además, así estaremos preparando la superficie para posteriormente recibir un pavimento.

El suelo del baño como de la oficina irá pavimentado con baldosas de gres porcelánico de efecto madera. Las ventajas de usar este tipo de baldosas son las siguientes:

- Tienen alta durabilidad a temperaturas y humedad.
- De fácil mantenimiento.
- Se pueden usar para cualquier habitación.
- Versatilidad, debido a que, se pueden encontrar imitando a otros materiales de mayor precio.

Para el revestimiento, de las paredes del baño completo, se usarán azulejos lisos de gres porcelánico de color blanco.

En las superficies habitables se instalará un falso techo, el cual, estará suspendido a una altura de 2.50 m.

Se aplicará, tanto fuera como por dentro, una capa de pintura plástica blanca a la oficina y al techo del baño completo.

En la **Figura 20**, se observa el falso techo, junto a la tabiquería interior, modelado en 3D.

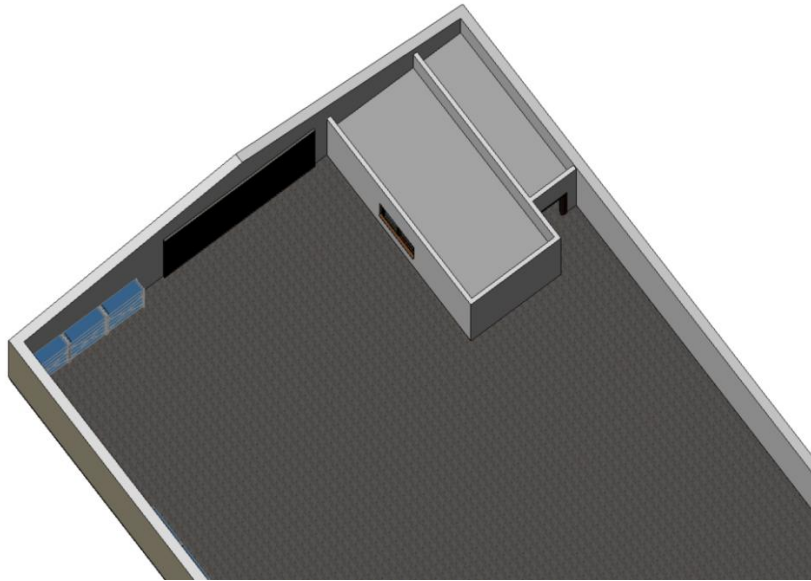


Figura 20. Falso techo y tabiquería en 3D mediante REVIT.

1.7.8 Distribución en Planta

La octava y última fase, comenzará con la realización de la distribución de la planta de la nave, para ello se han instalado un total de siete estanterías metálicas de acero inoxidable, ajustables y con punto de acceso para las cargas único. Estarán ubicadas junto a las fachadas interiores de la nave, véase el Documento Anexo “*Planos*”. En dicho documento se adjunta un plano de replanteo y distribución de la planta. El uso y destino de las estanterías será, el de almacenar los pequeños aperos y utillajes de labranza.

El resto de superficie interior, de tránsito libre de la nave, será destinado al almacenaje de aperos de labranza remolcados.

En la **Figura 21**, se observa la distribución en planta de todos elementos que forman nuestra nave, obtenida a través del software REVIT.

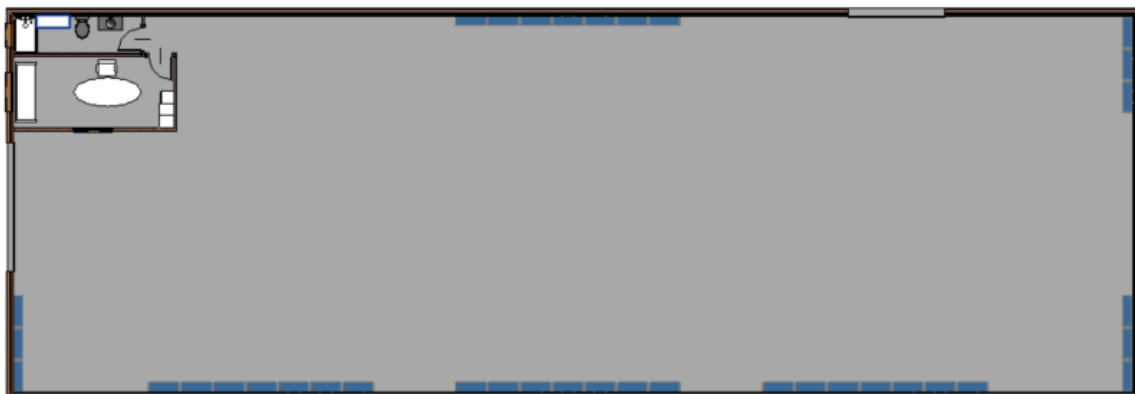


Figura 21. Distribución en planta.

Linares, 21 de junio de 2021

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Damián', is written over a thin horizontal line.

Fdo. Damián Sánchez López

DOCUMENTO 2. ANEXO I. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

Índice

2. ANEXO I. CÁLCULO ESTRUCTURAL	32
2.1 Objeto.....	32
2.2 Normativa.....	32
2.3 Software de Cálculo	32
2.4 Acciones en la Obra.....	32
<i>2.4.1 Acciones Permanentes</i>	<i>32</i>
2.4.1.1 Peso Propio.....	32
2.4.1.2 Pretensado.....	32
2.4.1.3 Acciones del Terreno.....	32
<i>2.4.2 Acciones Variables</i>	<i>33</i>
2.4.2.1 Sobrecarga de Uso.....	33
2.4.2.2 Viento	33
2.4.2.3 Acciones Térmicas	33
2.4.2.4 Nieve	33
<i>2.4.3 Acciones Accidentales</i>	<i>33</i>
2.4.3.1 Sismo	33
2.4.3.2 Incendio.....	33
2.4.3.3 Impacto	33
2.5 Justificación Teórica.....	33
<i>2.5.1 Comprobación Dintel</i>	<i>34</i>
2.5.1.1 Datos.....	34
2.5.1.2 Comprobación Estado Límite de Resistencia de las secciones	35
2.5.1.3 Comprobación Estado Límite de Inestabilidad	41
<i>2.5.2 Comprobación Pilar</i>	<i>46</i>
2.5.2.1 Datos.....	46
2.5.2.2 Comprobación Estado Límite de Resistencia de las secciones	46
2.6 Cálculo mediante el software CYPE.....	53
<i>2.6.1 Datos del proyecto</i>	<i>53</i>
2.6.1.1 Normativa.....	53
2.6.1.2 Estados límite.....	53
2.6.1.3 Situaciones de proyecto	53
2.6.1.4 Resistencia al fuego	56
<i>2.6.2 Estructura.....</i>	<i>56</i>
2.6.2.1 Geometría	56
2.6.2.2 Cargas.....	68

2.6.2.3 Resultados	73
2.6.3 Uniones.....	100
2.6.3.1 Características uniones soldadas	100
2.6.3.2 Características uniones atornilladas	102
2.6.3.3 Comprobaciones en placas de anclaje	103
2.6.3.4 Tipos de uniones presentes en el pórtico a estudio N26/N27 – N27/N30	104
2.6.4 Cimentación	121
2.6.4.1 Elementos de cimentación aislados.....	121
2.6.4.2 Vigas	128

2. ANEXO I. CÁLCULO ESTRUCTURAL

2.1 Objeto

El presente documento, tiene como objeto recoger y resumir, los cálculos realizados y obtenidos en el diseño de la estructura metálica a estudio.

2.2 Normativa

Se ha regido por la siguiente normativa:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción al Hormigón Estructural (EHE – 08)

2.3 Software de Cálculo

El cálculo estructural se ha confeccionado con el software Cype, haciendo uso, de dos de los módulos que lo componen:

- Generador de Pórticos.
- CYPE 3D.

2.4 Acciones en la Obra

El proyecto se regirá por las acciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE). Haciendo uso del módulo *Generador de Pórticos* e introduciendo la localidad en la que se encuentra la parcela, donde se llevará a cabo la obra, el software nos genera de forma automática las acciones que actuarán en la edificación. Las acciones se pueden clasificar en tres tipos, los cuales, se especifican a continuación.

2.4.1 Acciones Permanentes

Estas se subdividen, a su vez, en tres tipos:

2.4.1.1 Peso Propio

El peso propio que se tendrá en cuenta, será el de todos los elementos, tanto estructurales como los cerramientos, carpinterías, separadores, rellenos, revestimientos y equipo fijo.

2.4.1.2 Pretensado

Esta acción será evaluada mediante las pautas establecidas en la Instrucción EHE.

2.4.1.3 Acciones del Terreno

Estas acciones serán evaluadas según lo establecido en el DB-SE-C. Se trata de acciones que derivan del empuje del terreno, ya sea por su peso o por otras acciones que actúen sobre este, además, de las acciones derivadas de sus desplazamientos y deformaciones.

2.4.2 Acciones Variables

Estas se subdividen, a su vez, en cuatro tipos:

2.4.2.1 Sobrecarga de Uso

Se trata de una magnitud que varía a lo largo de la vida útil de una edificación. Se debe principalmente a equipos pesados y a la acumulación y almacenamiento de materiales. Puede ser simulada aplicando una carga distribuida uniformemente.

2.4.2.2 Viento

El valor y distribución de las presiones que se ejercen sobre una edificación, y sus fuerzas resultantes, dependerán de las dimensiones, formas y características de la estructura, además, de la dirección e intensidad del viento.

2.4.2.3 Acciones Térmicas

Estas son producidas por las distintas variaciones de temperatura existentes en el ambiente exterior, dando lugar a deformaciones y cambios geométricos en la edificación.

Esta magnitud se ve influenciada por los siguientes factores: condiciones climáticas del entorno, orientación y exposición de la edificación, aislamiento térmico, características de los materiales constructivos y de los revestimientos.

2.4.2.4 Nieve

Esta acción dependerá del clima de la zona, del relieve presente en el entorno, de la forma de la edificación, del tipo de precipitación, de los efectos del viento, así como, de los posibles intercambios térmicos que se producen en los parámetros exteriores.

2.4.3 Acciones Accidentales

Estas se subdividen, a su vez, en tres tipos:

2.4.3.1 Sismo

Estas acciones se regulan según lo establecido en la Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación (NSCE).

2.4.3.2 Incendio

Estas acciones están claramente establecidas y definidas en el DB-SI.

2.4.3.3 Impacto

Son aquellas que, además de depender de la geometría, la masa y la velocidad del cuerpo impactante, también, dependen de la capacidad de amortiguamiento y deformación, que tienen tanto el cuerpo como el elemento que recibe el impacto.

2.5 Justificación Teórica

A continuación, se realizará una justificación teórica, comprobando si se cumplen los estados límites últimos, de uno de los pórticos intermedios de la estructura a estudio. Se analizarán los dos elementos, pilar y dintel, que componen el pórtico.

Una vez obtenidos los resultados teóricos, se cotejarán con los obtenidos a través del software de cálculo utilizado, y así, se verificará, que los perfiles obtenidos mediante el software son correctos y se rigen por la Norma.

Se va a realizar la comprobación, tanto del estado límite de resistencia en la sección como el de inestabilidad, exceptuando en el pilar que no se realizará la comprobación de inestabilidad. Para ello, se han seguido las pautas recogidas en la Instrucción de Acero Estructural (EAE). Concretamente, basándose en los artículos citados a continuación:

- Artículo 34. Estado límite de resistencia de las secciones.
- Artículo 35. Estado límite de inestabilidad.

2.5.1 Comprobación Dintel

2.5.1.1 Datos

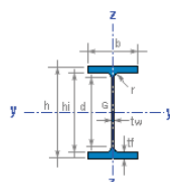
Perfil IPE 200

Longitud: 6,325 m

Viga, con referencias en software: N27/N30

En la **Figura 22**, se muestran las características de los perfiles IPE.

Perfil IPE



Designación	M kg/m	P kN/m	h mm	b mm	tw mm	tf mm	r mm	d mm	hi mm	A cm ²	Iy cm ⁴	Wy cm ³	iy cm	Wply cm ³	Iz cm ⁴	Wz cm ³	iz cm	Wplz cm ³	It cm ⁴	Iw cm ⁶	AL m ² /m	AG m ² /t	Avz cm ²	Sy cm ³	sy cm
IPE 80	6.0	0.060	80	46	3.8	5.2	5	59.6	69.6	7.6	80	20.0	3.24	23.2	8	3.7	1.05	5.8	0.7	119	0.328	54.63	3.58	11.6	6.9
IPE 100	8.1	0.081	100	55	4.1	5.7	7	74.6	88.6	10.3	171	34.2	4.07	39.4	16	5.8	1.24	9.1	1.2	354	0.400	49.33	5.09	19.7	8.7
IPE 120	10.4	0.104	120	64	4.4	6.3	7	93.4	107.4	13.2	318	53.0	4.90	60.7	28	8.6	1.45	13.6	1.7	894	0.475	45.82	6.31	30.4	10.5
IPE 140	12.9	0.129	140	73	4.7	6.9	7	112.2	126.2	16.4	541	77.3	5.74	88.3	45	12.3	1.65	19.2	2.4	1989	0.551	42.70	7.64	44.2	12.3
IPE 160	15.8	0.158	160	82	5.0	7.4	9	127.2	145.2	20.1	869	108.7	6.58	123.9	68	16.7	1.84	26.1	3.5	3977	0.623	39.47	9.66	61.9	14.0
IPE 180	18.8	0.188	180	91	5.3	8.0	9	146.0	164.0	23.9	1317	146.3	7.42	166.4	101	22.2	2.05	34.6	4.7	7459	0.698	37.13	11.25	83.2	15.8
IPE 200	22.4	0.224	200	100	5.6	8.5	12	159.0	183.0	28.5	1943	194.3	8.26	220.7	142	28.5	2.24	44.6	6.9	13052	0.768	34.35	14.00	110.3	17.6
IPE 220	26.2	0.262	220	110	5.9	9.2	12	177.6	201.6	33.4	2772	252.0	9.11	285.4	205	37.3	2.48	58.1	9.0	22761	0.848	32.35	15.88	142.7	19.4
IPE 240	30.7	0.307	240	120	6.2	9.8	15	190.4	220.4	39.1	3892	324.3	9.97	366.7	284	47.3	2.69	73.9	13.0	37576	0.922	30.02	19.15	183.3	21.2
IPE 270	36.1	0.361	270	135	6.6	10.2	15	219.6	249.6	45.9	5790	428.9	11.23	484.0	420	62.2	3.02	97.0	15.9	70849	1.041	28.86	22.14	242.0	23.9
IPE 300	42.2	0.422	300	150	7.1	10.7	15	248.6	278.6	53.8	8357	557.1	12.46	628.4	604	80.5	3.35	125.2	19.9	126332	1.160	27.46	25.69	314.2	26.6
IPE 330	49.1	0.491	330	160	7.5	11.5	18	271.0	307.0	62.6	11768	713.2	13.71	804.4	788	98.5	3.55	153.7	28.1	199877	1.254	25.52	30.81	402.2	29.3
IPE 360	57.1	0.571	360	170	8.0	12.7	18	298.6	334.6	72.7	16267	903.7	14.95	1019.2	1043	122.8	3.79	191.1	37.4	314646	1.353	23.70	35.14	509.6	31.9
IPE 400	66.3	0.663	400	180	8.6	13.5	21	331.0	373.0	84.5	23131	1156.5	16.65	1307.3	1318	146.4	3.95	229.0	51.3	462149	1.467	22.12	42.70	653.6	35.4
IPE 450	77.6	0.776	450	190	9.4	14.6	21	378.8	420.8	98.8	33746	1469.8	18.48	1701.9	1676	176.4	4.12	276.4	66.7	794246	1.605	20.69	50.85	851.0	39.7
IPE 500	90.7	0.907	500	200	10.2	16.0	21	426.0	468.0	115.5	48202	1928.1	20.43	2194.3	2142	214.2	4.31	335.9	89.1	1254259	1.744	19.23	59.88	1097.1	43.9
IPE 550	105.5	1.055	550	210	11.1	17.2	24	467.6	515.6	134.4	67123	2440.8	22.35	2787.2	2668	254.1	4.45	400.5	122.8	1893158	1.877	17.78	72.35	1393.6	48.2
IPE 600	122.5	1.225	600	220	12.0	19.0	24	514.0	562.0	156.0	92091	3069.7	24.30	3512.7	3387	307.9	4.66	485.7	165.2	2898589	2.015	16.46	83.76	1756.3	52.4

Figura 22. Perfiles IPE

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.095 m	0.846 m	1.094 m	1.096 m	1.699 m	2.303 m	3.210 m	4.116 m	4.720 m	5.324 m	5.326 m	5.574 m	6.325 m
N27/N30	Acero laminado	N _{inf}	-57.278	-55.567	-55.050	-53.170	-52.428	-51.685	-50.570	-49.456	-48.712	-47.971	-48.424	-48.276	-47.896
		N _{sup}	25.289	25.357	25.389	24.782	25.036	25.291	25.674	26.056	26.311	26.566	26.856	27.031	27.600
		Vy _{inf}	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275
		Vy _{sup}	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275
		Vz _{inf}	-36.857	-29.960	-27.661	-31.098	-25.380	-19.968	-12.116	-5.494	-4.139	-5.647	-4.284	-4.947	-7.013
		Vz _{sup}	13.582	10.113	8.942	10.318	8.219	6.526	3.988	1.449	3.797	9.200	6.261	8.548	15.423
		M _x _{inf}	-0.23	-0.24	-0.24	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.25	-0.24	-0.24
		M _x _{sup}	0.23	0.24	0.24	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.25	0.24	0.24
		My _{inf}	-60.20	-37.85	-31.69	-32.71	-18.04	-10.21	-4.85	-5.55	-4.34	-3.50	-3.88	-3.68	-2.14
		My _{sup}	24.33	15.43	13.06	13.54	8.04	8.57	18.22	24.01	23.59	21.33	22.33	21.19	14.83
		Mz _{inf}	-0.91	-0.70	-0.63	-0.61	-0.45	-0.28	-0.03	-0.22	-0.38	-0.55	-0.57	-0.63	-0.84
		Mz _{sup}	0.91	0.70	0.63	0.61	0.45	0.28	0.03	0.22	0.38	0.55	0.57	0.63	0.84

Tabla 6. Envolventes de los esfuerzos en barra N27/N30

2.5.1.2 Comprobación Estado Límite de Resistencia de las secciones

- Artículo 34.2. Esfuerzo axial de tracción:

Se cumplirá:

$$N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$$

Dónde:

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

$N_{t,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a tracción.

$$N_{Ed} = 26.86 \text{ kN}$$

$$N_{t,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2850 \text{ mm}^2 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 746.43 \text{ kN}$$

$$26.86 \text{ kN} \leq 746.43 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.3. Esfuerzo axial de compresión:

Se cumplirá:

$$N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$$

Dónde:

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

$N_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a compresión

$$55.05 \text{ kN} \leq 746.43 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.4. Momento flector:

Se cumplirá:

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

Dónde:

M_{Ed} : Valor del cálculo del momento flector.

$M_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a flexión.

Como nuestro perfil es clase 1, entonces:

$$M_{c,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{221 * 10^3 \text{ mm}^3 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 57.88 \text{ kN} * m$$

$$M_{c,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{63.93 * 10^3 \text{ mm}^3 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 16.74 \text{ kN} * m$$

➤ Comprobación esfuerzo flector pésimo en el Eje Y

$$M_{Ed}^+ = 13.54 \text{ kN} * m$$

$$13.54 \text{ kN} * m \leq 57.88 \text{ kN} * m$$

$$M_{Ed}^- = 32.71 \text{ kN} * m$$

$$32.71 \text{ kN} * m \leq 57.88 \text{ kN} * m$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Comprobación esfuerzo flector pésimo en el Eje Z

$$M_{Ed}^+ = M_{Ed}^- = 0.91 \text{ kN} * m$$

$$0.91 \text{ kN} * m \leq 16.74 \text{ kN} * m$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.5. Esfuerzo cortante

Se cumplirá:

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

Dónde:

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

$V_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a cortante.

Para nuestro caso, en ausencia de torsión, tomaremos $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$, que se calculará con la siguiente expresión

:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v * \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_{M0}}$$

Dónde:

A_v : Valor de cálculo de área a cortante.

- Comprobación esfuerzo flector en el Eje Y

$$A_v = A - h_i * t_w$$

$$A_v = 2850 \text{ mm}^2 - 183 \text{ mm} * 5.6 \text{ mm} = 1825.2 \text{ mm}^2 = 18.25 \text{ cm}^2$$

$$V_{y,pl,Rd} = \frac{1825.2 \text{ mm}^2 * \frac{275 \text{ MPa}}{\sqrt{3}}}{1.05} = 275.99 \text{ kN}$$

$$0.27 \text{ kN} < 275.99 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Comprobación esfuerzo flector en el Eje Z

$$A_v = 1232 \text{ mm}^2 = 12.32 \text{ cm}^2$$

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{1232 \text{ mm}^2 * \frac{275 \text{ MPa}}{\sqrt{3}}}{1.05} = 186.29 \text{ kN} * m$$

$$28.25 \text{ kN} < 186.29 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.7.2. Flexión y esfuerzo axial:

En el punto más desfavorable, realizaremos las comprobaciones de estos dos esfuerzos combinados.

$$N_{c,Ed} = 44.68 kN$$

$$M_{y,Ed} = 32.71 kN * m$$

$$M_{z,Ed} = 0 kN * m$$

Se cumplirá:

$$M_{Ed} \leq M_{N,Rd}$$

Dónde:

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

$M_{N,Rd}$: Resistencia plástica de cálculo a flexión reducida, debido a la existencia del esfuerzo axial.

➤ Comprobación esfuerzos combinados en el Eje Y

$$M_{N,y,Rd} = M_{c,y,Rd} * \left(\frac{1-n}{1-0.5*a} \right) \text{ siendo } M_{N,y,Rd} \leq M_{c,y,Rd}$$

Dónde:

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} = \frac{57.28 kN}{746.43 kN} = 0.077$$

$$a = \frac{A - 2 * b * t_f}{A} = \frac{2850 mm^2 - 2 * 100 mm * 8.5 mm}{2850 mm^2} = 0.40$$

$$M_{c,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{221 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 57.88 \text{ kN} * m$$

$$M_{N,y,Rd} = 57.88 \text{ kN} * m * \frac{1 - 0.077}{1 - 0.50 * 0.40} = 66.29 \text{ kN} * m$$

$$66.29 \text{ kN} * m \leq 57.88 \text{ kN} * m$$

Por lo tanto, no se cumple. Lógicamente, la resistencia de cálculo de la sección no puede ser inferior a la resistencia plástica de cálculo a flexión en presencia de axil, por lo que se establece:

$$M_{c,y,Rd} = M_{N,y,Rd} = 57.88 \text{ kN} * m$$

➤ Comprobación esfuerzos combinados en el Eje Z

Para $n \leq a$

$$M_{c,z,Rd} = M_{N,z,Rd} = 16.74 \text{ kN} * m$$

Para realizar la comprobación vamos a emplear el siguiente criterio:

$$\left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right]^\beta \leq 1$$

Dónde:

En secciones en I y en H:

$$\alpha = 2 \quad ; \quad \beta = 5 * n$$

Como el momento en el eje z es nulo, entonces:

$$\left[\frac{32.71 \text{ kN} * \text{m}}{57.88 \text{ kN} * \text{m}} \right]^2 = 0.319 \leq 1$$

POR LO TANTO, CUMPLE

2.5.1.3 Comprobación Estado Límite de Inestabilidad

- Artículo 35.2.1. Pandeo lateral de elementos de sección constante:

Se cumplirá:

$$M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$$

Dónde:

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

$M_{b,Rd}$: Resistencia de cálculo a flexión frente pandeo lateral.

La resistencia de cálculo a flexión frente pandeo lateral, se calcula con la siguiente expresión:

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} * W_y * f_y}{\gamma_{M1}}$$

Dónde:

$W_y = W_{pl,y}$, en secciones de clase 1.

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

- Artículo 35.2.2. Curvas de pandeo lateral. Caso general:

En el caso de tener, elementos de sección transversal constante sometidos a momento flector, el valor de χ_{LT} , para la esbeltez adimensional correspondiente $\bar{\lambda}_{LT}$, se calculará con la siguiente expresión:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}}$$

Dónde:

$$\Phi_{LT} = 0.5 * [1 + \alpha_{LT} * (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2]$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y * f_y}{M_{cr}}}$$

M_{cr} : Momento flector crítico elástico de pandeo lateral.

A partir, de la tabla 35.2.2.a de la EAE, se obtendrá el coeficiente de imperfección, α_{LT} , para cada una de las curvas de pandeo. En este caso, según la curva de pandeo tipo a, se elegirá un coeficiente de imperfección, $\alpha_{LT} = 0.21$. Esto se muestra en la **Figura 23**.

Tabla 35.2.2.a
Valores del coeficiente de imperfección para pandeo lateral

Curva de pandeo	a	b	c	d
Coeficiente de imperfección α_{LT}	0,21	0,34	0,49	0,76

Figura 23. Tabla 35.2.2.a de la EAE

A partir, de la tabla 35.2.2.b de la EAE, se obtendrá el tipo de curva de pandeo para cada sección transversal. En este caso, se corresponde con la curva de pandeo tipo a. Esto se muestra en la **Figura 24**.

Tabla 35.2.2.b
Elección de la curva de pandeo lateral

Sección transversal	Límites	Curva de pandeo
Secciones de perfiles laminados en doble T	$h/b \leq 2$	a
	$h/b > 2$	b
Secciones soldadas en doble T	$h/b \leq 2$	c
	$h/b > 2$	d
Otras secciones	—	d

Figura 24. Tabla 35.2.2.b de la EAE

Para el cálculo del momento flector crítico elástico de pandeo lateral de un elemento de sección transversal uniforme doblemente simétrica, nos regiremos por la siguiente expresión:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTW}^2}$$

$$M_{LTv} = c_1 * \frac{\pi}{L_c} \sqrt{G * I_t * E * I_z}$$

$$M_{LTW} = W_{el,y} * \frac{\pi^2 * E}{L_c^2} * c_1 * i_{f,z}^2$$

Dónde:

$W_{el,y}$: Módulo elástico de la sección bruta = $194.3 * 10^3 \text{ mm}^3$

I_z : Momento de inercia de la sección transversal respecto al eje débil z.

$I_z = 142 * 10^4 \text{ mm}^4$.

I_t : Momento de inercia total de la sección transversal = $6.98 * 10^4 \text{ mm}^4$.

L_c : Longitud de pandeo lateral = 1.4 m.

G : Módulo de elasticidad transversal = 81000 MPa.

E : Módulo de elasticidad = $2.1 * 10^5 \text{ MPa}$.

$i_{f,z}$: radio de giro respecto al eje de menor inercia de la sección = 26.4 mm

$c_1 = \frac{1}{k_c^2}$: Coeficiente de momento equivalente = 0.91.

Este coeficiente depende de la ley de momentos flectores, entre puntos, que tienen coaccionado su desplazamiento lateral.

En software de cálculo CYPE, se puede visualizar el diagrama de esfuerzos, haciendo uso de la tabla 35.2.2.1.b de la EAE, se puede conocer k_c , que es un factor de corrección que depende de la distribución de momentos flectores en nuestra viga. Como se muestra en la **Figura 25**.

Tabla 35.2.2.1.b
Factor de corrección k_c

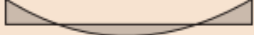
Distribución de momentos flectores	k_c
 $\psi = 1$	1,0
 $-1 \leq \psi \leq 1$	$\frac{1}{1,33 - 0,33\psi}$
	0,94
	0,90
	0,91
	0,86
	0,77
	0,82

Figura 25. Tabla 35.2.2.1.b de la EAE

Para nuestro caso, según la distribución de momentos flectores obtenidos en el dintel, elegimos un factor de corrección $k_c = 0.91$.

Sustituyendo, en las expresiones del momento flector crítico elástico de pandeo lateral, se obtiene:

$$M_{LTv} = \frac{1}{0,91^2} * \frac{\pi}{1400 \text{ mm}} * \sqrt{81000 \text{ MPa} * 6,98 * 10^4 \text{ mm}^4 * 2,1 * 10^5 \text{ MPa} * 142 * 10^4 \text{ mm}^4}$$

$$M_{LTv} = 92.14 \text{ kN} * m$$

$$M_{LTw} = 194.3 * 10^3 \text{ mm}^3 * \frac{\pi^2 * 2,1 * 10^5}{1400^2 \text{ mm}^2} * 1 * 26.4^2 \text{ mm}^2 = 143.20 \text{ kN} * m$$

$$M_{LTw} = 143.20 \text{ kN} * m$$

$$M_{cr} = \sqrt{92.14^2 + 143.20^2} = 170.28 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

A continuación, sustituyendo en la expresión de la esbeltez adimensional, se obtiene:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{221 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot 275 \text{ MPa}}{170.28 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}}} = 0.597 \simeq 0.60$$

Seguido a esto, se calculará el valor de χ_{LT} con la siguiente expresión:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT} - \bar{\lambda}_{LT}}} = \frac{1}{0.72 + \sqrt{0.72^2 - 0.60^2}} = 0.89 \leq 1$$

Dónde:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot [1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2]$$

$$\Phi_{LT} = 0.5[1 + 0.21 \cdot (0.60 - 0.2) + 0.60^2] = 0.72$$

Una vez se han obtenido todos los parámetros necesarios, se calculará el valor de resistencia de cálculo de flexión frente a pandeo lateral:

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.89 \cdot 221 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot 275 \text{ MPa}}{1.05} = 51.51 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$32.71 \text{ kN} \cdot \text{m} \leq 51.51 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Dónde:

N_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo axil.

$N_{t,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a tracción.

$$N_{Ed} = 20.09 \text{ kN}$$

$$N_{t,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6530 \text{ mm}^2 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 1710.24 \text{ kN}$$

$$20.09 \text{ kN} \leq 1710.24 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.3. Esfuerzo axil de compresión:

Se cumplirá:

$$N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$$

Dónde:

N_{Ed} : Valor de cálculo del esfuerzo axil.

$N_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a compresión

$$61.46 \text{ kN} \leq 1710.24 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.4. Momento flector:

Se cumplirá:

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

Dónde:

M_{Ed} : Valor del cálculo del momento flector.

$M_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a flexión.

Como nuestro perfil es clase 1, entonces:

$$M_{c,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{481.40 * 10^3 \text{ mm}^3 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 126.08 \text{ kN} * \text{m}$$

$$M_{c,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{231 * 10^3 \text{ mm}^3 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 60.50 \text{ kN} * \text{m}$$

➤ Comprobación esfuerzo flector pésimo en el Eje Y

$$M_{Ed}^+ = 33.20 \text{ kN} * \text{m}$$

$$33.20 \text{ kN} * \text{m} \leq 126.08 \text{ kN} * \text{m}$$

$$M_{Ed}^- = 61.06 \text{ kN} * \text{m}$$

$$61.06 \text{ kN} * \text{m} \leq 126.08 \text{ kN} * \text{m}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Comprobación esfuerzo flector pésimo en el Eje Z

$$M_{Ed}^+ \simeq M_{Ed}^- \simeq 4.34 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$4.34 \text{ kN} \cdot \text{m} \leq 60.50 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.5. Esfuerzo cortante

Se cumplirá:

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

Dónde:

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

$V_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a cortante.

Para nuestro caso, en ausencia de torsión, tomaremos $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$, que se calculará con la siguiente expresión:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_{M0}}$$

Dónde:

A_v : Valor de cálculo de área a cortante.

- Comprobación esfuerzo flector en el Eje Y

$$A_v = A - h_i \cdot t_w = 6525 \text{ mm}^2 - 152 \text{ mm}^2 \cdot 8.5 \text{ mm}^2 = 5233 \text{ mm}^2 = 52.33 \text{ cm}^2$$

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{5233 \text{ mm}^2 \cdot \frac{275 \text{ MPa}}{\sqrt{3}}}{1.05} = 791.29 \text{ kN}$$

$$1.10 \text{ kN} < 791.29 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Comprobación esfuerzo flector en el Eje Z

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

$$A_v = 6525 \text{ mm}^2 - 2 * 180 \text{ mm} * 14 \text{ mm} + (8.5 \text{ mm} + 2 * 15 \text{ mm}) * 14 \text{ mm}$$

$$A_v = 2024 \text{ mm}^2 = 20.24 \text{ cm}^2$$

$$V_{y,pl,Rd} = \frac{2024 \text{ mm}^2 * \frac{275 \text{ MPa}}{\sqrt{3}}}{1.05} = 306.05 \text{ kN}$$

$$36.18 \text{ kN} < 306.05 \text{ kN}$$

POR LO TANTO, CUMPLE

- Artículo 34.7.2. Flexión y esfuerzo axial:

En el punto más desfavorable, realizaremos las comprobaciones de estos dos esfuerzos combinados.

$$N_{c,Ed} = 50.15 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 61.06 \text{ kN} * m$$

$$M_{z,Ed} = 0.02 \text{ kN} * m$$

Se cumplirá:

$$M_{Ed} \leq M_{N,Rd}$$

Dónde:

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

$M_{N,Rd}$: Resistencia plástica de cálculo a flexión reducida, debido a la existencia del esfuerzo axial.

➤ Comprobación esfuerzos combinados en el Eje Y

$$M_{N,y,Rd} = M_{c,y,Rd} * \left(\frac{1 - n}{1 - 0.5 * a} \right) \text{ siendo } M_{N,y,Rd} \leq M_{c,y,Rd}$$

Dónde:

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} = \frac{50.15 \text{ kN}}{1710.24 \text{ kN}} = 0.029$$

$$a = \frac{A - 2 * b * t_f}{A} = \frac{6525 \text{ mm}^2 - 2 * 180 \text{ mm} * 14 \text{ mm}}{6525 \text{ mm}^2} = 0.23$$

$$M_{c,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{481.40 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 * 275 \text{ MPa}}{1.05} = 126.08 \text{ kN} * m$$

$$M_{N,y,Rd} = 126.08 \text{ kN} * m * \frac{1 - 0.029}{1 - 0.50 * 0.23} = 138.33 \text{ kN} * m$$

$$138.33 \text{ kN} * m \leq 126.08 \text{ kN} * m$$

Por lo tanto, no se cumple. Lógicamente, la resistencia de cálculo de la sección no puede ser inferior a la resistencia plástica de cálculo a flexión en presencia de axil, por lo que se establece:

$$M_{c,y,Rd} = M_{N,y,Rd} = 126.08 \text{ kN} * m$$

- Comprobación esfuerzos combinados en el Eje Z

Para $n \leq a$

$$M_{c,z,Rd} = M_{N,z,Rd} = 60.50 \text{ kN} * m$$

Para realizar la comprobación vamos a emplear el siguiente criterio:

$$\left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right]^\beta \leq 1$$

Dónde:

En secciones en I y en H:

$$\alpha = 2 \quad ; \quad \beta = 5 * n = 5 * 0.029 = 0.145$$

Entonces:

$$\left[\frac{61.06 \text{ kN} * m}{126.08 \text{ kN} * m} \right]^2 + \left[\frac{0.02 \text{ kN} * m}{60.50 \text{ kN} * m} \right]^{0.145} = 0.547 \leq 1$$

POR LO TANTO, CUMPLE

2.6 Cálculo mediante el software CYPE

2.6.1 Datos del proyecto

2.6.1.1 Normativa

- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
- Cimentación: EHE-08
- Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables.

2.6.1.2 Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

2.6.1.3 Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Situaciones persistentes o transitorias:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

b) Situaciones persistentes o transitorias:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k : Acción permanente

P_k : Acción de pretensado

Q_k : Acción variable

A_E : Acción sísmica

γ_G : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P : Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$: Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_E : Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$: Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$: Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.6.1.4 Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.6.2 Estructura

2.6.2.1 Geometría

a) Nudos

Referencias:

Δx , Δy , Δz : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

Θ_x , Θ_y , Θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	12.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	35.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	35.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	35.000	4.000	5.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ	Θ	Θ	
N44	35.000	8.000	5.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	35.000	4.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N46	35.000	8.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N47	0.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	0.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	0.000	4.000	5.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	8.000	5.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	5.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N52	10.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Articulado

b) Barras

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_{ϵ} (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a._ε</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	-	3.924	0.076	0.00	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	-	3.924	0.076	0.00	0.70	-	-
		N2/N49	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.095	4.121	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N49/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	2.108	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N4/N50	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.095	4.121	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N50/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	2.108	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N6/N51	N6/N7	HE 180 B (HEB)	-	3.000	-	0.00	0.70	-	-
		N51/N7	N6/N7	HE 180 B (HEB)	-	0.705	0.295	0.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.70	-	-
		N7/N10	N7/N10	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N9/N10	N9/N10	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N11/N52	N11/N12	HE 180 B (HEB)	-	3.000	-	0.00	0.70	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N52/N12	N11/N12	HE 180 B (HEB)	-	0.705	0.295	0.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	2.00	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N14/N15	N14/N15	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N16/N17	N16/N17	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N19/N20	N19/N20	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400

		N21/N22	N21/N22	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.70	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N24/N25	N24/N25	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N26/N27	N26/N27	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	2.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	2.00	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N29/N30	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.64	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 180 B (HEB)	-	3.705	0.295	0.00	0.64	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N34/N35	N34/N35	IPE 200 (IPE)	0.095	6.230	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N36/N37	N36/N37	HE 180 B (HEB)	-	3.924	0.076	0.00	0.70	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 180 B (HEB)	-	3.924	0.076	0.00	0.70	-	-
		N37/N43	N37/N40	IPE 200 (IPE)	0.095	4.121	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N43/N40	N37/N40	IPE 200 (IPE)	-	2.108	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N39/N44	N39/N40	IPE 200 (IPE)	0.095	4.121	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N44/N40	N39/N40	IPE 200 (IPE)	-	2.108	-	0.22	1.12	1.400	1.400
		N7/N12	N7/N12	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N7	N2/N7	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-

		N29/N34	N29/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N5	N9/N5	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N10	N4/N10	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N16/N22	N16/N22	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N20	N22/N20	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N20	N24/N20	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N24	N18/N24	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N19	N23/N19	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N25	N19/N25	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N25	N17/N25	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N17	N21/N17	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N37	N31/N37	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N35	N37/N35	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N35	N39/N35	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N39	N33/N39	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N32	N36/N32	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N40	N32/N40	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N40	N34/N40	R 14 (R)	0.121	7.941	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N34	N38/N34	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N45	N41/N43	HE 180 B (HEB)	-	4.000	-	1.00	0.70	-	-
		N45/N43	N41/N43	HE 180 B (HEB)	-	1.227	0.106	1.00	1.00	-	-
		N42/N46	N42/N44	HE 180 B (HEB)	-	4.000	-	1.00	0.70	-	-
		N46/N44	N42/N44	HE 180 B (HEB)	-	1.227	0.106	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	HE 120 B (HEB)	-	4.000	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N49	N47/N49	HE 180 B (HEB)	-	5.227	0.106	0.00	2.00	-	-
		N48/N50	N48/N50	HE 180 B (HEB)	-	5.227	0.106	0.00	2.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N52	N51/N52	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N43, N42/N44, N47/N49 y N48/N50
2	N2/N5, N4/N5, N37/N40 y N39/N40
3	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35 y N34/N35
4	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N2/N7, N5/N10, N20/N25, N35/N40, N4/N9, N9/N14, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N14/N19, N45/N46 y N51/N52
5	N1/N7, N7/N5, N9/N5, N3/N9, N6/N2, N2/N10, N4/N10, N8/N4, N16/N22, N22/N20, N24/N20, N18/N24, N23/N19, N19/N25, N17/N25, N21/N17, N31/N37, N37/N35, N39/N35, N33/N39, N36/N32, N32/N40, N34/N40 y N38/N34

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.21
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		3	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		4	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.93
		5	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	6.325	0.018	141.50
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	6.325	0.018	141.50
		N6/N7	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N8/N9	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N7/N10	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N9/N10	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N11/N12	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N13/N14	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N12/N15	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N14/N15	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88

		N16/N17	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N18/N19	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N17/N20	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N19/N20	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N21/N22	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N23/N24	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N22/N25	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N24/N25	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N26/N27	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N28/N29	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N27/N30	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N29/N30	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N31/N32	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N33/N34	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N32/N35	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N34/N35	IPE 200 (IPE)	6.325	0.030	162.88
		N36/N37	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N38/N39	HE 180 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N37/N40	IPE 200 (IPE)	6.325	0.018	141.50
		N39/N40	IPE 200 (IPE)	6.325	0.018	141.50
		N7/N12	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N12/N17	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N17/N22	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N22/N27	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N27/N32	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N32/N37	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N2/N7	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N5/N10	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N20/N25	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N35/N40	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N4/N9	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N9/N14	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N19/N24	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N24/N29	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N29/N34	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N34/N39	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N14/N19	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N1/N7	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N7/N5	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N9/N5	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N3/N9	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N6/N2	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N10	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N4/N10	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N8/N4	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N16/N22	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74

		N22/N20	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N24/N20	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N18/N24	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N23/N19	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N19/N25	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N17/N25	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N21/N17	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N31/N37	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N37/N35	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N39/N35	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N33/N39	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N36/N32	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N32/N40	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N34/N40	R 14 (R)	8.062	0.001	9.74
		N38/N34	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74
		N41/N43	HE 180 B (HEB)	5.333	0.035	273.39
		N42/N44	HE 180 B (HEB)	5.333	0.035	273.39
		N45/N46	HE 120 B (HEB)	4.000	0.014	106.76
		N47/N49	HE 180 B (HEB)	5.333	0.035	273.39
		N48/N50	HE 180 B (HEB)	5.333	0.035	273.39
		N51/N52	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 180 B	85.333	179.333	454.111	0.557	0.877	1.334	4374.23	6883.09	9613.34
			HE 120 B	94.000			0.320			2508.86		
		IPE	IPE 200	25.298	101.193		0.072	0.431		565.98	2520.49	
			IPE 200, Simple con cartelas	75.895			0.359			1954.51		
		R	R 14	173.585	173.585		0.027	0.027		209.76	209.76	

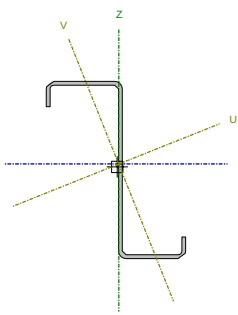
Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 180 B	1.063	85.333	90.709
	HE 120 B	0.707	94.000	66.458
IPE	IPE 200	0.789	25.298	19.955
	IPE 200, Simple con cartelas	0.914	75.895	69.331
R	R 14	0.044	173.585	7.635
Total				254.089

- **Correas:**

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-140x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 94.38 %

Perfil: ZF-140x3.0 Material: S275													
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas									
	Inicial	Final		Área (cm²)	$I_{Y(1)}$ (cm4)	$I_{Z(1)}$ (cm4)	$I_{Y(4)}$ (cm4)	$I_{Z(2)}$ (cm4)	$Y_{G(3)}$ (mm)	$Z_{G(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)		
	0.664, 5.000, 4.221	0.664, 0.000, 4.221	5.000	8.10	239.96	56.71	-87.09	0.24	1.13	2.35	21.8		
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
		Pandeo		Pandeo lateral									
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.				Ala inf.					
	β	0.00	1.00	0.00				0.00					
L_k	0.000	5.000	0.000				0.000						
C_i	-		1.000										
Notación: b: Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_i : Factor de modificación para el momento crítico													

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _y NM _y M _z V _y V _z		
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 94.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 13.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 94.4	
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _y NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{42.7} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{128.00} \text{ mm}$$

b1: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{48.00} \text{ mm}$$

c1: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{14.00} \text{ mm}$$

b2: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{41.00} \text{ mm}$$

c2: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{11.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.944 ✓

Para flexión positiva:

M_{y,Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed}⁺ : 0.00 kNm

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.664, 5.000, 4.221, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V(0°) H4.

M_{y,Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed}⁻ : 8.20 kNm

La resistencia de cálculo a flexión **M_{c,Rd}** viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

M_{c,Rd} : 8.69 kN·m

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 33.17 cm³

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.134 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.664,5.000, 4.221, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(R) + 1.50 \cdot V(0^\circ) + H4$.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 8.20 kN

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

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

V_{b,Rd}: 61.2 kN

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w: 134.36 mm

t: Espesor.

t: 3.00 mm

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

φ: 90.0°

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

Siendo:

λ_w: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A TABLA 4.1)

f_{bv} : 159.50 MPa

λ_w : 0.56

f_{yb} : 275.00 MPa

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

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

g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 88.14 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.664, 35.000, 4.221

Coordenadas del nudo final: 0.664, 30.000, 4.221

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis
 $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 2 + 1.00 \cdot V(0^\circ) H4$ a una distancia
2.500 m del origen en el primer vano de la correa.
($I_y = 240 \text{ cm}^4$) ($I_z = 57 \text{ cm}^4$)

Medición de correas

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	10	63.61	0.05

2.6.2.2 Cargas

a) Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m. Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras:

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(0°) H1	Faja	1.225	-	0.000	5.060	Globales	-0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(0°) H2	Faja	2.711	-	5.060	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(0°) H2	Faja	1.225	-	0.000	5.060	Globales	-0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.848	-	1.265	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(180°) H1	Faja	2.239	-	0.000	1.265	Globales	-0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949

N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.848	-	1.265	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(180°) H2	Faja	2.239	-	0.000	1.265	Globales	-0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.753	-	1.265	6.325	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.963	-	0.000	1.265	Globales	0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.963	-	0.000	1.265	Globales	0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.753	-	1.265	6.325	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(180°) H4	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N24/N25	N(EI)	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.008	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	2.008	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.008	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.008	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	5.324	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	5.325	6.325	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Q	Uniforme	2.453	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.848	-	1.265	6.325	Globales	-0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(0°) H1	Faja	2.239	-	0.000	1.265	Globales	-0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.848	-	1.265	6.325	Globales	-0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(0°) H2	Faja	2.239	-	0.000	1.265	Globales	-0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.753	-	1.265	6.325	Globales	0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.963	-	0.000	1.265	Globales	0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.963	-	0.000	1.265	Globales	0.000	0.316	-0.949

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.753	-	1.265	6.325	Globales	0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(180°) H1	Faja	1.225	-	0.000	5.060	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(180°) H1	Faja	2.711	-	5.060	6.325	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(180°) H2	Faja	1.225	-	0.000	5.060	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(180°) H2	Faja	2.711	-	5.060	6.325	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949

N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	-0.949
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.316	0.949
N27/N30	N(EI)	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	5.324	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	5.325	6.325	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	2.453	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(0°) H1	Faja	1.225	-	0.000	5.060	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(0°) H1	Faja	2.711	-	5.060	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(0°) H2	Faja	2.711	-	5.060	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(0°) H2	Faja	1.225	-	0.000	5.060	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.848	-	1.265	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(180°) H1	Faja	2.239	-	0.000	1.265	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.848	-	1.265	6.325	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(180°) H2	Faja	2.239	-	0.000	1.265	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.753	-	1.265	6.325	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.963	-	0.000	1.265	Globales	0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.753	-	1.265	6.325	Globales	-0.000	-0.316	-0.949

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.963	-	0.000	1.265	Globales	0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-0.000	0.316	0.949
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	-0.000	-0.316	-0.949
N29/N30	N(EI)	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N29/N30	N(R) 1	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.245	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.423	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.423	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	1.863	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	1.123	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

2.6.2.3 Resultados

a) Nudos

Desplazamientos:

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales. Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Por Hipótesis:

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N26	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Peso propio	0.001	-3.543	-0.036	-	-	-
	CM 1	0.006	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.001	-5.106	-0.042	-	-	-
	V(0°) H1	0.050	10.439	0.053	-	-	-
	V(0°) H2	-0.006	4.028	-0.026	-	-	-
	V(0°) H3	0.048	8.673	0.022	-	-	-
	V(0°) H4	-0.007	2.262	-0.058	-	-	-
	V(90°) H1	0.341	1.998	0.025	-	-	-
	V(90°) H2	0.318	-0.655	-0.008	-	-	-
	V(180°) H1	0.035	-2.811	0.020	-	-	-
	V(180°) H2	0.012	-5.463	-0.013	-	-	-
	V(180°) H3	0.038	-7.041	-0.004	-	-	-
	V(180°) H4	0.015	-9.694	-0.037	-	-	-
	V(270°) H1	-0.336	3.993	0.054	-	-	-
	V(270°) H2	-0.370	0.014	0.004	-	-	-
	N(EI)	0.001	-4.543	-0.037	-	-	-
	N(R) 1	0.004	-4.795	-0.023	-	-	-
	N(R) 2	-0.002	-2.020	-0.033	-	-	-
N29	Peso propio	0.001	3.543	-0.036	-	-	-
	CM 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.001	5.106	-0.042	-	-	-
	V(0°) H1	0.056	0.379	0.050	-	-	-
	V(0°) H2	0.001	6.790	-0.030	-	-	-
	V(0°) H3	0.059	4.610	0.026	-	-	-
	V(0°) H4	0.003	11.021	-0.054	-	-	-

	V(90°) H1	0.341	-1.998	0.025	-	-	-
	V(90°) H2	0.318	0.655	-0.008	-	-	-
	V(180°) H1	0.029	-8.007	0.023	-	-	-
	V(180°) H2	0.006	-5.355	-0.010	-	-	-
	V(180°) H3	0.027	-6.241	-0.008	-	-	-
	V(180°) H4	0.004	-3.589	-0.041	-	-	-
	V(270°) H1	-0.336	-3.993	0.054	-	-	-
	V(270°) H2	-0.370	-0.014	0.004	-	-	-
	N(EI)	0.001	4.543	-0.037	-	-	-
	N(R) 1	-0.002	2.020	-0.033	-	-	-
	N(R) 2	0.004	4.795	-0.023	-	-	-

N30	Peso propio	0.002	0.000	-10.605	-	-	-
	CM 1	0.005	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.002	0.000	-15.274	-	-	-
	V(0°) H1	0.092	5.387	15.168	-	-	-
	V(0°) H2	-0.005	5.387	-4.273	-	-	-
	V(0°) H3	0.093	6.616	6.149	-	-	-
	V(0°) H4	-0.003	6.616	-13.292	-	-	-
	V(90°) H1	0.594	0.000	6.059	-	-	-
	V(90°) H2	0.554	0.000	-1.985	-	-	-
	V(180°) H1	0.056	-5.387	7.794	-	-	-
	V(180°) H2	0.015	-5.387	-0.251	-	-	-
	V(180°) H3	0.057	-6.616	-1.225	-	-	-
	V(180°) H4	0.017	-6.616	-9.269	-	-	-
	V(270°) H1	-0.586	0.000	12.149	-	-	-
	V(270°) H2	-0.646	0.000	0.083	-	-	-
	N(EI)	0.002	0.000	-13.589	-	-	-
	N(R) 1	0.001	-1.392	-10.192	-	-	-
	N(R) 2	0.001	1.392	-10.192	-	-	-

Por combinación:

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N26	Desplazamientos	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	PP+CM1+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+CM1+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1-SX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1-SX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+SY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1+SY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1-SY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP+CM1-SY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N27	Desplazamientos	PP+CM1	0.006	-3.543	-0.036	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H1	0.056	6.896	0.018	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H2	0.001	0.486	-0.062	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H3	0.055	5.130	-0.014	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H4	-0.001	-1.280	-0.093	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H1	0.347	-1.545	-0.011	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H2	0.324	-4.197	-0.044	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H1	0.042	-6.353	-0.016	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H2	0.019	-9.006	-0.049	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H3	0.044	-10.584	-0.040	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H4	0.021	-13.237	-0.073	-	-	-
		PP+CM1+V(270°)H1	-0.329	0.450	0.018	-	-	-
		PP+CM1+V(270°)H2	-0.364	-3.529	-0.031	-	-	-
		PP+CM1+N(EI)	0.007	-8.086	-0.073	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H1+N(EI)	0.057	2.353	-0.019	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H2+N(EI)	0.002	-4.058	-0.099	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H3+N(EI)	0.056	0.587	-0.051	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H4+N(EI)	0.000	-5.824	-0.131	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H1+N(EI)	0.348	-6.088	-0.048	-	-	-

	PP+CM1+V(90°)H2+N(EI)	0.325	-8.740	-0.081	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(EI)	0.042	-10.896	-0.053	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(EI)	0.019	-13.549	-0.086	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(EI)	0.045	-15.127	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(EI)	0.022	-17.780	-0.110	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(EI)	-0.328	-4.093	-0.019	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(EI)	-0.363	-8.072	-0.068	-	-	-
	PP+CM1+N(R)1	0.010	-8.337	-0.058	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)1	0.060	2.102	-0.005	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)1	0.004	-4.309	-0.084	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)1	0.059	0.336	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)1	0.003	-6.075	-0.116	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)1	0.351	-6.339	-0.033	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)1	0.328	-8.992	-0.066	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)1	0.045	-11.148	-0.039	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)1	0.022	-13.801	-0.071	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)1	0.048	-15.379	-0.063	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)1	0.025	-18.032	-0.096	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)1	-0.326	-4.344	-0.004	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)1	-0.360	-8.324	-0.054	-	-	-
	PP+CM1+N(R)2	0.004	-5.562	-0.069	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)2	0.054	4.877	-0.015	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)2	-0.002	-1.534	-0.095	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)2	0.053	3.110	-0.047	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)2	-0.003	-3.300	-0.127	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)2	0.345	-3.564	-0.044	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)2	0.322	-6.217	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)2	0.039	-8.373	-0.049	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)2	0.016	-11.026	-0.082	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)2	0.042	-12.604	-0.073	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)2	0.019	-15.257	-0.106	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)2	-0.332	-1.570	-0.015	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)2	-0.366	-5.549	-0.064	-	-	-
	PP+CM1+Q	0.008	-8.649	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1	0.057	1.790	-0.024	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2	0.002	-4.621	-0.104	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3	0.056	0.024	-0.056	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+CM1+Q+V(0°)H4	0.001	-6.387	-0.135	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H1	0.348	-6.651	-0.053	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H2	0.325	-9.304	-0.086	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H1	0.043	-11.460	-0.058	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H2	0.020	-14.112	-0.091	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H3	0.045	-15.690	-0.082	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H4	0.022	-18.343	-0.115	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H1	-0.328	-4.656	-0.024	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H2	-0.363	-8.635	-0.073	-	-	-
		PP+CM1+Q+N(EI)	0.009	-13.192	-0.115	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.058	-2.753	-0.061	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.003	-9.164	-0.141	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.057	-4.519	-0.093	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.001	-10.930	-0.173	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.349	-11.194	-0.090	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.326	-13.847	-0.123	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.044	-16.003	-0.095	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.021	-18.655	-0.128	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.046	-20.234	-0.119	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.023	-22.886	-0.152	-	-	-

	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(EI)	-0.327	-9.199	-0.061	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.362	-13.178	-0.110	-	-	-
	PP+CM1+Q+N(R)1	0.011	-13.444	-0.100	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.061	-3.005	-0.047	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.005	-9.416	-0.126	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.060	-4.771	-0.078	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.004	-11.182	-0.158	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.352	-11.446	-0.075	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.329	-14.099	-0.108	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.046	-16.254	-0.080	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.023	-18.907	-0.113	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.049	-20.485	-0.105	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.026	-23.138	-0.138	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)1	-0.325	-9.451	-0.046	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.359	-13.430	-0.096	-	-	-
	PP+CM1+Q+N(R)2	0.005	-10.669	-0.111	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.055	-0.230	-0.057	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.001	-6.641	-0.137	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.054	-1.996	-0.089	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.002	-8.407	-0.169	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.346	-8.671	-0.086	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.323	-11.324	-0.119	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.040	-13.479	-0.091	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.017	-16.132	-0.124	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.043	-17.710	-0.115	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.020	-20.363	-0.148	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)2	-0.330	-6.676	-0.057	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.365	-10.655	-0.106	-	-	-
	PP+CM1-SX	-15.668	-3.544	-0.036	-	-	-
	PP+CM1-SX	-8.882	-3.540	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+SX	8.895	-3.545	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+SX	15.681	-3.541	-0.036	-	-	-
	PP+CM1-SY	-4.508	-45.284	-0.056	-	-	-
	PP+CM1-SY	0.006	-3.543	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+SY	0.006	-3.543	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+SY	4.521	38.199	-0.015	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N29	Desplazamientos	PP+CM1	0.001	3.543	-0.036	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H1	0.057	3.921	0.014	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H2	0.002	10.332	-0.065	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H3	0.060	8.152	-0.010	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H4	0.004	14.563	-0.089	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H1	0.342	1.545	-0.011	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H2	0.319	4.197	-0.044	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H1	0.030	-4.465	-0.012	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H2	0.007	-1.812	-0.045	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H3	0.029	-2.699	-0.044	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H4	0.006	-0.046	-0.077	-	-	-
		PP+CM1+V(270°)H1	-0.335	-0.450	0.018	-	-	-
		PP+CM1+V(270°)H2	-0.369	3.529	-0.031	-	-	-
		PP+CM1+N(EI)	0.002	8.086	-0.073	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H1+N(EI)	0.058	8.465	-0.023	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H2+N(EI)	0.003	14.875	-0.103	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H3+N(EI)	0.061	12.696	-0.047	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H4+N(EI)	0.005	19.106	-0.127	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H1+N(EI)	0.343	6.088	-0.048	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H2+N(EI)	0.320	8.740	-0.081	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H1+N(EI)	0.031	0.078	-0.050	-	-	-

	PP+CM1+V(180°)H2+N(EI)	0.008	2.731	-0.083	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(EI)	0.030	1.844	-0.081	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(EI)	0.007	4.497	-0.114	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(EI)	-0.334	4.093	-0.019	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(EI)	-0.368	8.072	-0.068	-	-	-
	PP+CM1+N(R)1	-0.001	5.562	-0.069	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)1	0.055	5.941	-0.019	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)1	0.000	12.352	-0.099	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)1	0.058	10.172	-0.043	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)1	0.002	16.583	-0.123	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)1	0.340	3.564	-0.044	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)1	0.317	6.217	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)1	0.028	-2.445	-0.046	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)1	0.005	0.208	-0.078	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)1	0.026	-0.679	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)1	0.003	1.974	-0.110	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)1	-0.337	1.570	-0.015	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)1	-0.371	5.549	-0.064	-	-	-
	PP+CM1+N(R)2	0.005	8.337	-0.058	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)2	0.061	8.716	-0.008	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)2	0.005	15.127	-0.088	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)2	0.064	12.947	-0.033	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)2	0.008	19.358	-0.112	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)2	0.346	6.339	-0.033	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)2	0.323	8.992	-0.066	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)2	0.033	0.330	-0.035	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)2	0.010	2.983	-0.068	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)2	0.032	2.096	-0.067	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)2	0.009	4.749	-0.100	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)2	-0.331	4.344	-0.004	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)2	-0.365	8.324	-0.054	-	-	-
	PP+CM1+Q	0.002	8.649	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1	0.058	9.028	-0.028	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2	0.003	15.439	-0.107	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3	0.061	13.259	-0.052	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+CM1+Q+V(0°)H4	0.005	19.670	-0.131	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H1	0.343	6.651	-0.053	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H2	0.320	9.304	-0.086	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H1	0.031	0.642	-0.054	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H2	0.008	3.294	-0.087	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H3	0.030	2.408	-0.086	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H4	0.007	5.060	-0.119	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H1	-0.334	4.656	-0.024	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H2	-0.368	8.635	-0.073	-	-	-
		PP+CM1+Q+N(EI)	0.003	13.192	-0.115	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.059	13.571	-0.065	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.004	19.982	-0.144	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.062	17.802	-0.089	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.006	24.213	-0.169	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.344	11.194	-0.090	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.321	13.847	-0.123	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.032	5.185	-0.091	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.009	7.838	-0.124	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.031	6.951	-0.123	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.008	9.604	-0.156	-	-	-
PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(EI)	-0.333	9.199	-0.061	-	-	-		
PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.367	13.178	-0.110	-	-	-		

	PP+CM1+Q+N(R)1	0.000	10.669	-0.111	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.056	11.048	-0.061	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.001	17.459	-0.140	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.059	15.279	-0.085	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.003	21.689	-0.165	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.341	8.671	-0.086	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.318	11.324	-0.119	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.029	2.662	-0.087	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.006	5.314	-0.120	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.027	4.428	-0.119	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.004	7.080	-0.152	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)1	-0.336	6.676	-0.057	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.370	10.655	-0.106	-	-	-
	PP+CM1+Q+N(R)2	0.006	13.444	-0.100	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.062	13.823	-0.050	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.007	20.234	-0.130	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.065	18.054	-0.074	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.009	24.464	-0.154	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.347	11.446	-0.075	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.324	14.099	-0.108	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.035	5.437	-0.077	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.012	8.089	-0.110	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.033	7.203	-0.109	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.010	9.855	-0.141	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)2	-0.330	9.451	-0.046	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.364	13.430	-0.096	-	-	-
	PP+CM1-SX	-10.541	3.540	-0.036	-	-	-
	PP+CM1-SX	-9.307	3.541	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+SY	9.309	3.544	-0.036	-	-	-
	PP+CM1+SY	10.544	3.545	-0.036	-	-	-
	PP+CM1-SY	0.001	-38.200	-0.036	-	-	-
	PP+CM1-SY	3.032	3.543	-0.015	-	-	-
	PP+CM1+SY	-3.030	3.543	-0.056	-	-	-
	PP+CM1+SY	0.001	45.285	-0.036	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N30	Desplazamientos	PP+CM1	0.007	0.000	-10.605	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H1	0.099	5.387	4.563	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H2	0.002	5.387	-14.878	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H3	0.100	6.616	-4.456	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H4	0.003	6.616	-23.896	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H1	0.601	0.000	-4.546	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H2	0.561	0.000	-12.590	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H1	0.062	-5.387	-2.811	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H2	0.022	-5.387	-10.856	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H3	0.063	-6.616	-11.830	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H4	0.023	-6.616	-19.874	-	-	-
		PP+CM1+V(270°)H1	-0.579	0.000	1.544	-	-	-
		PP+CM1+V(270°)H2	-0.639	0.000	-10.522	-	-	-
		PP+CM1+N(EI)	0.008	0.000	-24.194	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H1+N(EI)	0.101	5.387	-9.026	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H2+N(EI)	0.004	5.387	-28.467	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H3+N(EI)	0.102	6.616	-18.045	-	-	-
		PP+CM1+V(0°)H4+N(EI)	0.005	6.616	-37.485	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H1+N(EI)	0.603	0.000	-18.135	-	-	-
		PP+CM1+V(90°)H2+N(EI)	0.563	0.000	-26.179	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H1+N(EI)	0.064	-5.387	-16.400	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H2+N(EI)	0.024	-5.387	-24.444	-	-	-
		PP+CM1+V(180°)H3+N(EI)	0.065	-6.616	-25.419	-	-	-

	PP+CM1+V(180°)H4+N(EI)	0.025	-6.616	-33.463	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(EI)	-0.578	0.000	-12.045	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(EI)	-0.638	0.000	-24.111	-	-	-
	PP+CM1+N(R)1	0.008	-1.392	-20.796	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)1	0.100	3.995	-5.629	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)1	0.003	3.995	-25.069	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)1	0.101	5.224	-14.647	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)1	0.004	5.224	-34.088	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)1	0.602	-1.392	-14.738	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)1	0.562	-1.392	-22.782	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)1	0.063	-6.778	-13.003	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)1	0.023	-6.778	-21.047	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)1	0.065	-8.007	-22.021	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)1	0.025	-8.007	-30.066	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)1	-0.578	-1.392	-8.647	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)1	-0.638	-1.392	-20.714	-	-	-
	PP+CM1+N(R)2	0.008	1.392	-20.796	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H1+N(R)2	0.100	6.778	-5.629	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H2+N(R)2	0.003	6.778	-25.069	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H3+N(R)2	0.101	8.007	-14.647	-	-	-
	PP+CM1+V(0°)H4+N(R)2	0.004	8.007	-34.088	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H1+N(R)2	0.602	1.392	-14.738	-	-	-
	PP+CM1+V(90°)H2+N(R)2	0.562	1.392	-22.782	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H1+N(R)2	0.063	-3.995	-13.003	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H2+N(R)2	0.023	-3.995	-21.047	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H3+N(R)2	0.065	-5.224	-22.021	-	-	-
	PP+CM1+V(180°)H4+N(R)2	0.025	-5.224	-30.066	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H1+N(R)2	-0.578	1.392	-8.647	-	-	-
	PP+CM1+V(270°)H2+N(R)2	-0.638	1.392	-20.714	-	-	-
	PP+CM1+Q	0.009	0.000	-25.879	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1	0.101	5.387	-10.711	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2	0.004	5.387	-30.151	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3	0.102	6.616	-19.729	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+CM1+Q+V(0°)H4	0.005	6.616	-39.170	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H1	0.603	0.000	-19.820	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H2	0.563	0.000	-27.864	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H1	0.064	-5.387	-18.085	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H2	0.024	-5.387	-26.129	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H3	0.065	-6.616	-27.103	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H4	0.025	-6.616	-35.148	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H1	-0.577	0.000	-13.729	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H2	-0.638	0.000	-25.796	-	-	-
		PP+CM1+Q+N(EI)	0.010	0.000	-39.467	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.103	5.387	-24.300	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.006	5.387	-43.740	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.104	6.616	-33.318	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.007	6.616	-52.759	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.605	0.000	-33.408	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.565	0.000	-41.453	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.066	-5.387	-31.674	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.026	-5.387	-39.718	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.067	-6.616	-40.692	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.027	-6.616	-48.737	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(EI)	-0.576	0.000	-27.318	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.636	0.000	-39.385	-	-	-
		PP+CM1+Q+N(R)1	0.010	-1.392	-36.070	-	-	-
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.102	3.995	-20.903	-	-	-

	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.005	3.995	-40.343	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.103	5.224	-29.921	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.006	5.224	-49.362	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.604	-1.392	-30.011	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.564	-1.392	-38.056	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.065	-6.778	-28.277	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.025	-6.778	-36.321	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.067	-8.007	-37.295	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.026	-8.007	-45.340	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)1	-0.576	-1.392	-23.921	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.636	-1.392	-35.988	-	-	-
	PP+CM1+Q+N(R)2	0.010	1.392	-36.070	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.102	6.778	-20.903	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.005	6.778	-40.343	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.103	8.007	-29.921	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.006	8.007	-49.362	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.604	1.392	-30.011	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.564	1.392	-38.056	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.065	-3.995	-28.277	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.025	-3.995	-36.321	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.067	-5.224	-37.295	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.026	-5.224	-45.340	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)2	-0.576	1.392	-23.921	-	-	-
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.636	1.392	-35.988	-	-	-
	PP+CM1-SX	-1038.234	0.000	-10.605	-	-	-
	PP+CM1-SX	0.301	0.000	-10.598	-	-	-
	PP+CM1-SX	-0.288	0.000	-10.611	-	-	-
	PP+CM1-SX	1038.247	0.000	-10.605	-	-	-
	PP+CM1-SY	0.006	-41.547	-10.606	-	-	-
	PP+CM1-SY	0.127	10.907	-10.604	-	-	-
	PP+CM1-SY	-0.113	-10.907	-10.605	-	-	-
	PP+CM1-SY	0.007	41.547	-10.604	-	-	-

Envoltantes de los desplazamientos en nudos

Envoltante de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltante	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltante	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltante	-15.668	-45.284	-0.173	-	-	-
		Valor máximo de la envoltante	15.681	38.199	0.018	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltante	-10.541	-38.200	-0.169	-	-	-
		Valor máximo de la envoltante	10.544	45.285	0.018	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltante	-1038.234	-41.547	-52.759	-	-	-
		Valor máximo de la envoltante	1038.247	41.547	4.563	-	-	-

Reacciones:

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Por hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N26	Peso propio	0.000	6.836	14.083	-12.33	0.00	0.00
	CM 1	-0.001	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
	Q	0.000	9.880	15.511	-17.81	0.00	0.00
	V(0°) H1	-0.007	-14.553	-19.785	28.71	-0.03	0.00
	V(0°) H2	0.001	-11.635	9.686	12.47	0.00	0.00
	V(0°) H3	-0.006	-8.959	-8.073	19.77	-0.03	0.00
	V(0°) H4	0.001	-6.042	21.398	3.52	0.00	0.00
	V(90°) H1	-0.046	-0.909	-9.185	5.06	-0.18	0.00
	V(90°) H2	-0.043	0.298	3.010	-1.66	-0.17	0.00
	V(180°) H1	-0.005	0.816	-7.285	-2.51	-0.02	0.00
	V(180°) H2	-0.002	2.023	4.910	-9.23	-0.01	0.00
	V(180°) H3	-0.005	7.208	1.662	-14.97	-0.02	0.00
	V(180°) H4	-0.002	8.415	13.857	-21.69	-0.01	0.00
	V(270°) H1	0.045	0.256	-19.909	8.70	0.18	0.00
	V(270°) H2	0.050	2.067	-1.617	-1.39	0.20	0.00
	N(EI)	0.000	8.790	13.800	-15.84	0.00	0.00
	N(R) 1	0.000	6.592	8.395	-13.29	0.00	0.00
	N(R) 2	0.000	6.592	12.305	-10.48	0.00	0.00

Por combinación

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N26	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1	-0.001	6.836	14.083	-12.33	0.00	0.00
		1.6·PP+CM1	-0.001	10.938	22.533	-19.73	0.00	0.00
		PP+1.6·CM1	-0.001	6.836	14.083	-12.33	-0.01	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1	-0.001	10.938	22.533	-19.73	-0.01	0.00
		PP+CM1+1.6·V(0°)H1	-0.012	-16.448	-17.572	33.61	-0.05	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(0°)H1	-0.012	-12.347	-9.122	26.21	-0.05	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H1	-0.012	-16.448	-17.572	33.61	-0.05	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H1	-0.012	-12.347	-9.122	26.21	-0.05	0.00
		PP+CM1+1.6·V(0°)H2	0.000	-11.781	29.581	7.62	0.00	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(0°)H2	0.000	-7.679	38.031	0.22	0.00	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H2	0.000	-11.781	29.581	7.62	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H2	0.000	-7.679	38.031	0.22	0.00	0.00
		PP+CM1+1.6·V(0°)H3	-0.011	-7.499	1.167	19.30	-0.05	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(0°)H3	-0.011	-3.398	9.617	11.90	-0.05	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H3	-0.012	-7.499	1.167	19.30	-0.05	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H3	-0.012	-3.398	9.617	11.90	-0.05	0.00
		PP+CM1+1.6·V(0°)H4	0.001	-2.831	48.320	-6.69	0.00	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(0°)H4	0.001	1.270	56.770	-14.09	0.00	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H4	0.000	-2.831	48.320	-6.69	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(0°)H4	0.000	1.270	56.770	-14.09	0.00	0.00
		PP+CM1+1.6·V(90°)H1	-0.074	5.381	-0.613	-4.23	-0.30	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(90°)H1	-0.074	9.483	7.837	-11.63	-0.30	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(90°)H1	-0.074	5.381	-0.613	-4.23	-0.30	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(90°)H1	-0.074	9.483	7.837	-11.63	-0.30	0.00
		PP+CM1+1.6·V(90°)H2	-0.069	7.313	18.899	-14.99	-0.28	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(90°)H2	-0.069	11.414	27.349	-22.39	-0.28	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(90°)H2	-0.069	7.313	18.899	-14.99	-0.28	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(90°)H2	-0.070	11.414	27.349	-22.39	-0.28	0.00
		PP+CM1+1.6·V(180°)H1	-0.008	8.142	2.427	-16.35	-0.03	0.00
		1.6·PP+CM1+1.6·V(180°)H1	-0.008	12.243	10.877	-23.74	-0.03	0.00
		PP+1.6·CM1+1.6·V(180°)H1	-0.009	8.142	2.427	-16.35	-0.04	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·V(180°)H1	-0.009	12.243	10.877	-23.74	-0.04	0.00
		PP+CM1+1.6·V(180°)H2	-0.003	10.073	21.939	-27.10	-0.01	0.00

		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H2	-0.004	14.175	30.389	-34.50	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2	-0.004	10.073	21.939	-27.10	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2	-0.004	14.175	30.389	-34.50	-0.02	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H3	-0.009	18.368	16.743	-36.28	-0.04	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H3	-0.009	22.470	25.193	-43.68	-0.04	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3	-0.009	18.368	16.743	-36.28	-0.04	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3	-0.009	22.470	25.193	-43.68	-0.04	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H4	-0.004	20.300	36.255	-47.03	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H4	-0.004	24.401	44.705	-54.43	-0.02	0.00
Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4	-0.004	20.300	36.255	-47.03	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4	-0.005	24.401	44.705	-54.43	-0.02	0.00
		PP+CM1+1.6-V(270°)H1	0.071	7.245	-17.771	1.58	0.28	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H1	0.071	11.347	-9.321	-5.82	0.28	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1	0.071	7.245	-17.771	1.58	0.28	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1	0.071	11.347	-9.321	-5.82	0.28	0.00
		PP+CM1+1.6-V(270°)H2	0.079	10.143	11.496	-14.55	0.31	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H2	0.078	14.244	19.946	-21.95	0.31	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2	0.078	10.143	11.496	-14.55	0.31	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2	0.078	14.244	19.946	-21.95	0.31	0.00
		PP+CM1+1.6-N(EI)	-0.001	20.900	36.163	-37.68	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-N(EI)	-0.001	25.001	44.613	-45.08	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-N(EI)	-0.002	20.900	36.163	-37.68	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-N(EI)	-0.002	25.001	44.613	-45.08	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-0.007	6.929	17.170	-10.12	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-0.008	11.031	25.620	-17.52	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-0.008	6.929	17.170	-10.12	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-0.008	11.031	25.620	-17.52	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.000	9.730	45.462	-25.71	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.000	13.831	53.912	-33.11	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.001	9.730	45.462	-25.71	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.001	13.831	53.912	-33.11	0.00	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-0.007	12.299	28.413	-18.70	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-0.007	16.400	36.863	-26.10	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-0.008	12.299	28.413	-18.70	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-0.008	16.400	36.863	-26.10	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	0.000	15.099	56.706	-34.30	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	0.000	19.201	65.156	-41.70	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.001	15.099	56.706	-34.30	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.001	19.201	65.156	-41.70	0.00	0.00
		PP+CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.045	20.027	27.346	-32.82	-0.18	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.045	24.128	35.796	-40.22	-0.18	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.045	20.027	27.346	-32.82	-0.18	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.045	24.128	35.796	-40.22	-0.18	0.00
		PP+CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.042	21.186	39.053	-39.27	-0.17	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.042	25.287	47.503	-46.67	-0.17	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.042	21.186	39.053	-39.27	-0.17	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.042	25.287	47.503	-46.67	-0.17	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-0.006	21.683	29.170	-40.09	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-0.006	25.785	37.620	-47.49	-0.02	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-0.006	21.683	29.170	-40.09	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-0.006	25.785	37.620	-47.49	-0.02	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.003	22.842	40.877	-46.54	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.003	26.944	49.327	-53.94	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.003	22.842	40.877	-46.54	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.003	26.944	49.327	-53.94	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-0.006	27.819	37.759	-52.05	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-0.006	31.921	46.209	-59.45	-0.02	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-0.006	27.819	37.759	-52.05	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-0.006	31.921	46.209	-59.45	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.003	28.978	49.466	-58.50	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.003	33.080	57.916	-65.90	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.003	28.978	49.466	-58.50	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.003	33.080	57.916	-65.90	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.042	21.145	17.051	-29.34	0.17	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.042	25.247	25.501	-36.73	0.17	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.042	21.145	17.051	-29.34	0.17	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.042	25.247	25.501	-36.73	0.17	0.00
		PP+CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.047	22.884	34.611	-39.01	0.19	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.046	26.985	43.061	-46.41	0.19	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.046	22.884	34.611	-39.01	0.18	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.046	26.985	43.061	-46.41	0.18	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-0.012	-9.417	-6.532	20.93	-0.05	0.00

	1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-0.012	-5.315	1.918	13.53	-0.05	0.00
	PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-0.012	-9.417	-6.532	20.93	-0.05	0.00
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-0.012	-5.315	1.918	13.53	-0.05	0.00
	PP+CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.000	-4.749	40.621	-5.06	0.00	0.00
	1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.000	-0.647	49.071	-12.46	0.00	0.00
	PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.000	-4.749	40.621	-5.06	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.000	-0.647	49.071	-12.46	0.00	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-0.011	-0.467	12.207	6.62	-0.05	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-0.011	3.634	20.657	-0.78	-0.05	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-0.012	-0.467	12.207	6.62	-0.05	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-0.012	3.634	20.657	-0.78	-0.05	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	0.001	4.200	59.360	-19.37	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	0.000	8.302	67.810	-26.77	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	0.000	4.200	59.360	-19.37	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	0.000	8.302	67.810	-26.77	0.00	0.00
		PP+CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.074	12.413	10.427	-16.91	-0.30	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.074	16.515	18.877	-24.31	-0.30	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.074	12.413	10.427	-16.91	-0.30	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.075	16.515	18.877	-24.31	-0.30	0.00
		PP+CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.069	14.345	29.939	-27.66	-0.28	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.069	18.446	38.389	-35.06	-0.28	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.070	14.345	29.939	-27.66	-0.28	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.070	18.446	38.389	-35.06	-0.28	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-0.008	15.174	13.467	-29.02	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-0.009	19.275	21.917	-36.42	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-0.009	15.174	13.467	-29.02	-0.04	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-0.009	19.275	21.917	-36.42	-0.04	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.004	17.105	32.979	-39.78	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.004	21.207	41.429	-47.17	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.004	17.105	32.979	-39.78	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.004	21.207	41.429	-47.17	-0.02	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-0.009	25.400	27.783	-48.96	-0.04	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-0.009	29.502	36.233	-56.35	-0.04	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-0.009	25.400	27.783	-48.96	-0.04	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-0.010	29.502	36.233	-56.35	-0.04	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.004	27.332	47.295	-59.71	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.004	31.433	55.745	-67.11	-0.02	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.005	27.332	47.295	-59.71	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.005	31.433	55.745	-67.11	-0.02	0.00
		PP+CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.071	14.277	-6.731	-11.09	0.28	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.071	18.379	1.719	-18.49	0.28	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.071	14.277	-6.731	-11.09	0.28	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.071	18.379	1.719	-18.49	0.28	0.00
		PP+CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.078	17.175	22.536	-27.23	0.31	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.078	21.276	30.986	-34.63	0.31	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.078	17.175	22.536	-27.23	0.31	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.078	21.276	30.986	-34.63	0.31	0.00
		PP+CM1+1.6-N(R)1	-0.002	17.384	27.515	-33.59	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-N(R)1	-0.002	21.485	35.965	-40.99	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-N(R)1	-0.002	17.384	27.515	-33.59	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-N(R)1	-0.002	21.485	35.965	-40.99	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-0.008	3.413	8.522	-6.02	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-0.008	7.515	16.972	-13.42	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-0.008	3.413	8.522	-6.02	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-0.009	7.515	16.972	-13.42	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.001	6.214	36.814	-21.62	0.00	0.00
	1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.001	10.315	45.264	-29.02	0.00	0.00	
	PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.001	6.214	36.814	-21.62	-0.01	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.001	10.315	45.264	-29.02	-0.01	0.00	
	PP+CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-0.008	8.783	19.765	-14.61	-0.03	0.00	
	1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-0.008	12.884	28.215	-22.01	-0.03	0.00	
	PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-0.008	8.783	19.765	-14.61	-0.03	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-0.008	12.884	28.215	-22.01	-0.03	0.00	
	PP+CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.001	11.583	48.057	-30.21	0.00	0.00	
	1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.001	15.685	56.507	-37.60	0.00	0.00	
	PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.001	11.583	48.057	-30.21	0.00	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.001	15.685	56.507	-37.60	-0.01	0.00	
	PP+CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.045	16.511	18.697	-28.73	-0.18	0.00	
	1.6-PP+CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.046	20.613	27.147	-36.13	-0.18	0.00	
	PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.046	16.511	18.697	-28.73	-0.18	0.00	

	1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.046	20.613	27.147	-36.13	-0.18	0.00
	PP+CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.043	17.670	30.404	-35.18	-0.17	0.00
	1.6-PP+CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.043	21.771	38.854	-42.58	-0.17	0.00
	PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.043	17.670	30.404	-35.18	-0.17	0.00
	1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.043	21.771	38.854	-42.58	-0.17	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-0.006	18.167	20.521	-36.00	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-0.006	22.269	28.971	-43.40	-0.02	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-0.007	18.167	20.521	-36.00	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-0.007	22.269	28.971	-43.40	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.003	19.326	32.228	-42.45	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.003	23.428	40.678	-49.85	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.004	19.326	32.228	-42.45	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.004	23.428	40.678	-49.85	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-0.006	24.303	29.111	-47.96	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-0.007	28.405	37.561	-55.36	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-0.007	24.303	29.111	-47.96	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-0.007	28.405	37.561	-55.36	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.004	25.462	40.818	-54.41	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.004	29.564	49.268	-61.81	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.004	25.462	40.818	-54.41	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.004	29.564	49.268	-61.81	-0.02	0.00
		PP+CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.042	17.629	8.402	-25.24	0.17	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.041	21.731	16.852	-32.64	0.17	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.041	17.629	8.402	-25.24	0.16	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.041	21.731	16.852	-32.64	0.16	0.00
		PP+CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.046	19.368	25.963	-34.92	0.18	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.046	23.469	34.413	-42.32	0.18	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.046	19.368	25.963	-34.92	0.18	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.045	23.469	34.413	-42.32	0.18	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-0.012	-11.175	-10.856	22.98	-0.05	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-0.012	-7.073	-2.406	15.58	-0.05	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-0.012	-11.175	-10.856	22.98	-0.05	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-0.012	-7.073	-2.406	15.58	-0.05	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.000	-6.507	36.297	-3.01	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.000	-2.405	44.747	-10.41	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.000	-6.507	36.297	-3.01	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.001	-2.405	44.747	-10.41	0.00	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-0.012	-2.225	7.882	8.67	-0.05	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-0.012	1.876	16.332	1.27	-0.05	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-0.012	-2.225	7.882	8.67	-0.05	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-0.012	1.876	16.332	1.27	-0.05	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	0.000	2.442	55.036	-17.32	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	0.000	6.544	63.486	-24.72	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	0.000	2.442	55.036	-17.32	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	0.000	6.544	63.486	-24.72	0.00	0.00
		PP+CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.074	10.655	6.103	-14.86	-0.30	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.074	14.757	14.553	-22.26	-0.30	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.075	10.655	6.103	-14.86	-0.30	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.075	14.757	14.553	-22.26	-0.30	0.00
		PP+CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.069	12.587	25.615	-25.61	-0.28	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.069	16.688	34.065	-33.01	-0.28	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.070	12.587	25.615	-25.61	-0.28	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.070	16.688	34.065	-33.01	-0.28	0.00
		PP+CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-0.009	13.416	9.143	-26.97	-0.04	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-0.009	17.517	17.593	-34.37	-0.04	0.00
	PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-0.009	13.416	9.143	-26.97	-0.04	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-0.009	17.517	17.593	-34.37	-0.04	0.00	
	PP+CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.004	15.347	28.655	-37.73	-0.02	0.00	
	1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.004	19.449	37.105	-45.13	-0.02	0.00	
	PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.004	15.347	28.655	-37.73	-0.02	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.004	19.449	37.105	-45.13	-0.02	0.00	
	PP+CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-0.009	23.642	23.458	-46.91	-0.04	0.00	
	1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-0.009	27.744	31.908	-54.31	-0.04	0.00	
	PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-0.010	23.642	23.458	-46.91	-0.04	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-0.010	27.744	31.908	-54.31	-0.04	0.00	
	PP+CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.004	25.574	42.970	-57.66	-0.02	0.00	
	1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.004	29.675	51.420	-65.06	-0.02	0.00	
	PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.005	25.574	42.970	-57.66	-0.02	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.005	29.675	51.420	-65.06	-0.02	0.00	
	PP+CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.071	12.519	-11.056	-9.05	0.28	0.00	

	1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.071	16.621	-2.606	-16.45	0.28	0.00
	PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.070	12.519	-11.056	-9.05	0.28	0.00
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.070	16.621	-2.606	-16.45	0.28	0.00
	PP+CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.078	15.417	18.212	-25.18	0.31	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.078	19.518	26.662	-32.58	0.31	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.078	15.417	18.212	-25.18	0.31	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.078	19.518	26.662	-32.58	0.31	0.00
		PP+CM1+1.6-N(R)2	0.000	17.384	33.772	-29.10	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-N(R)2	0.000	21.485	42.222	-36.50	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+1.6-N(R)2	-0.001	17.384	33.772	-29.10	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-N(R)2	-0.001	21.485	42.222	-36.50	0.00	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-0.007	3.413	14.778	-1.54	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-0.007	7.515	23.228	-8.93	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-0.007	3.413	14.778	-1.54	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-0.007	7.515	23.228	-8.93	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.000	6.214	43.071	-17.13	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.000	10.315	51.521	-24.53	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.000	6.214	43.071	-17.13	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.000	10.315	51.521	-24.53	0.00	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-0.007	8.783	26.022	-10.12	-0.03	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-0.007	12.884	34.472	-17.52	-0.03	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-0.007	8.783	26.022	-10.12	-0.03	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-0.007	12.884	34.472	-17.52	-0.03	0.00
		PP+CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.001	11.583	54.314	-25.72	0.00	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.000	15.685	62.764	-33.12	0.00	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.000	11.583	54.314	-25.72	0.00	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.000	15.685	62.764	-33.12	0.00	0.00
		PP+CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.044	16.511	24.954	-24.24	-0.18	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.044	20.613	33.404	-31.64	-0.18	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.045	16.511	24.954	-24.24	-0.18	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.045	20.613	33.404	-31.64	-0.18	0.00
		PP+CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.041	17.670	36.661	-30.69	-0.17	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.041	21.771	45.111	-38.09	-0.17	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.042	17.670	36.661	-30.69	-0.17	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.042	21.771	45.111	-38.09	-0.17	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-0.005	18.167	26.778	-31.51	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-0.005	22.269	35.228	-38.91	-0.02	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-0.005	18.167	26.778	-31.51	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-0.005	22.269	35.228	-38.91	-0.02	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.002	19.326	38.485	-37.96	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.002	23.428	46.935	-45.36	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.002	19.326	38.485	-37.96	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.002	23.428	46.935	-45.36	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-0.005	24.303	35.367	-43.47	-0.02	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-0.005	28.405	43.817	-50.87	-0.02	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-0.006	24.303	35.367	-43.47	-0.02	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-0.006	28.405	43.817	-50.87	-0.02	0.00
		PP+CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.002	25.462	47.074	-49.92	-0.01	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.002	29.564	55.524	-57.32	-0.01	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.003	25.462	47.074	-49.92	-0.01	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.003	29.564	55.524	-57.32	-0.01	0.00
		PP+CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.043	17.629	14.659	-20.75	0.17	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.043	21.731	23.109	-28.15	0.17	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.042	17.629	14.659	-20.75	0.17	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.042	21.731	23.109	-28.15	0.17	0.00
		PP+CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.047	19.368	32.220	-30.43	0.19	0.00
		1.6-PP+CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.047	23.469	40.670	-37.83	0.19	0.00
		PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.047	19.368	32.220	-30.43	0.19	0.00
		1.6-PP+1.6-CM1+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.047	23.469	40.670	-37.83	0.19	0.00
		PP+CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-0.011	-11.175	-7.728	25.22	-0.05	0.00
		1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-0.011	-7.073	0.722	17.83	-0.05	0.00
	PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-0.012	-11.175	-7.728	25.22	-0.05	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-0.012	-7.073	0.722	17.83	-0.05	0.00	
	PP+CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.001	-6.507	39.426	-0.77	0.00	0.00	
	1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.001	-2.405	47.876	-8.16	0.00	0.00	
	PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.000	-6.507	39.426	-0.77	0.00	0.00	
	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.000	-2.405	47.876	-8.16	0.00	0.00	
	PP+CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-0.011	-2.225	11.011	10.91	-0.04	0.00	
	1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-0.011	1.876	19.461	3.51	-0.04	0.00	
	PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-0.011	-2.225	11.011	10.91	-0.05	0.00	

	1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-0.012	1.876	19.461	3.51	-0.05	0.00
	PP+CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	0.001	2.442	58.164	-15.08	0.00	0.00
	1.6-PP+CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	0.001	6.544	66.615	-22.48	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	0.000	2.442	58.164	-15.08	0.00	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	0.000	6.544	66.615	-22.48	0.00	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.074	10.655	9.231	-12.62	-0.29	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.074	14.757	17.681	-20.01	-0.29	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.074	10.655	9.231	-12.62	-0.30	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.074	14.757	17.681	-20.01	-0.30	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.069	12.587	28.743	-23.37	-0.27	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.069	16.688	37.193	-30.77	-0.28	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.069	12.587	28.743	-23.37	-0.28	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.069	16.688	37.193	-30.77	-0.28	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-0.008	13.416	12.271	-24.73	-0.03	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-0.008	17.517	20.721	-32.13	-0.03	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-0.009	13.416	12.271	-24.73	-0.03	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-0.009	17.517	20.721	-32.13	-0.03	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.003	15.347	31.783	-35.48	-0.01	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.003	19.449	40.233	-42.88	-0.01	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.004	15.347	31.783	-35.48	-0.01	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.004	19.449	40.233	-42.88	-0.01	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-0.009	23.642	26.587	-44.66	-0.03	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-0.009	27.744	35.037	-52.06	-0.04	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-0.009	23.642	26.587	-44.66	-0.04	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-0.009	27.744	35.037	-52.06	-0.04	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.004	25.574	46.099	-55.42	-0.02	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.004	29.675	54.549	-62.82	-0.02	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.004	25.574	46.099	-55.42	-0.02	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.004	29.675	54.549	-62.82	-0.02	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.071	12.519	-7.927	-6.80	0.29	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.071	16.621	0.523	-14.20	0.29	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.071	12.519	-7.927	-6.80	0.28	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.071	16.621	0.523	-14.20	0.28	0.00	
		PP+CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.079	15.417	21.341	-22.94	0.32	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.079	19.518	29.791	-30.33	0.31	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.078	15.417	21.341	-22.94	0.31	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.078	19.518	29.791	-30.33	0.31	0.00	
		PP+CM1+1.6-Q	-0.001	22.643	38.901	-40.83	0.00	0.00	
		1.6-PP+CM1+1.6-Q	-0.001	26.745	47.351	-48.22	0.00	0.00	
		PP+1.6-CM1+1.6-Q	-0.002	22.643	38.901	-40.83	-0.01	0.00	
		1.6-PP+1.6-CM1+1.6-Q	-0.002	26.745	47.351	-48.22	-0.01	0.00	
		PP+CM1-0.3-SX-SY	-0.069	6.836	14.083	-50.32	-0.11	-0.23	
		PP+CM1-0.3-SX-SY	0.507	20.025	17.856	-12.33	2.01	0.03	
		PP+CM1+0.3-SX-SY	-0.391	6.836	14.083	-50.32	-1.55	-0.03	
		PP+CM1+0.3-SX-SY	0.063	20.025	17.856	-12.33	0.09	0.23	
		PP+CM1-SX-0.3-SY	-0.207	6.836	14.083	-23.73	-0.28	-0.78	
		PP+CM1-SX-0.3-SY	1.103	10.793	15.215	-12.33	4.34	0.10	
		PP+CM1-SX+0.3-SY	-0.206	2.879	12.952	-12.33	-0.27	-0.78	
		PP+CM1-SX+0.3-SY	1.051	6.837	14.083	-0.94	4.13	0.10	
		PP+CM1+0.3-SX+SY	-0.509	-6.353	10.311	-12.33	-2.02	-0.03	
		PP+CM1+0.3-SX+SY	0.067	6.836	14.083	25.65	0.10	0.23	
		PP+CM1-0.3-SX+SY	-0.065	-6.353	10.311	-12.33	-0.09	-0.23	
		PP+CM1-0.3-SX+SY	0.390	6.836	14.083	25.65	1.54	0.03	
		PP+CM1+SX+0.3-SY	-1.105	2.879	12.952	-12.33	-4.35	-0.10	
		PP+CM1+SX+0.3-SY	0.206	6.836	14.083	-0.94	0.27	0.78	
		PP+CM1+SX-0.3-SY	-1.052	6.835	14.083	-23.73	-4.14	-0.10	
		PP+CM1+SX-0.3-SY	0.204	10.793	15.215	-12.33	0.27	0.78	
	Tensiones sobre el terreno		PP+CM1	-0.001	6.836	14.083	-12.33	0.00	0.00
			PP+CM1+V(0°)H1	-0.008	-7.717	-5.701	16.38	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(0°)H2	0.000	-4.799	23.770	0.14	0.00	0.00	
		PP+CM1+V(0°)H3	-0.007	-2.123	6.010	7.44	-0.03	0.00	
		PP+CM1+V(0°)H4	0.000	0.794	35.481	-8.81	0.00	0.00	
		PP+CM1+V(90°)H1	-0.047	5.927	4.898	-7.27	-0.19	0.00	
		PP+CM1+V(90°)H2	-0.043	7.134	17.093	-13.99	-0.17	0.00	
		PP+CM1+V(180°)H1	-0.006	7.652	6.798	-14.84	-0.02	0.00	
		PP+CM1+V(180°)H2	-0.002	8.859	18.993	-21.56	-0.01	0.00	
		PP+CM1+V(180°)H3	-0.006	14.044	15.745	-27.30	-0.02	0.00	
		PP+CM1+V(180°)H4	-0.003	15.251	27.940	-34.02	-0.01	0.00	
		PP+CM1+V(270°)H1	0.044	7.092	-5.826	-3.64	0.18	0.00	
		PP+CM1+V(270°)H2	0.049	8.903	12.467	-13.72	0.19	0.00	

	PP+CM1+N(EI)	-0.001	15.626	27.883	-28.18	0.00	0.00
	PP+CM1+V(0°)H1+N(EI)	-0.008	1.073	8.099	0.54	-0.03	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+CM1+V(0°)H2+N(EI)	0.000	3.990	37.570	-15.71	0.00	0.00
		PP+CM1+V(0°)H3+N(EI)	-0.007	6.666	19.810	-8.41	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(0°)H4+N(EI)	0.000	9.584	49.281	-24.65	0.00	0.00
		PP+CM1+V(90°)H1+N(EI)	-0.047	14.717	18.698	-23.11	-0.19	0.00
		PP+CM1+V(90°)H2+N(EI)	-0.044	15.924	30.893	-29.83	-0.17	0.00
		PP+CM1+V(180°)H1+N(EI)	-0.006	16.442	20.598	-30.68	-0.02	0.00
		PP+CM1+V(180°)H2+N(EI)	-0.003	17.649	32.793	-37.41	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(180°)H3+N(EI)	-0.006	22.834	29.545	-43.14	-0.02	0.00
		PP+CM1+V(180°)H4+N(EI)	-0.003	24.041	41.740	-49.87	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(270°)H1+N(EI)	0.044	15.882	7.974	-19.48	0.18	0.00
		PP+CM1+V(270°)H2+N(EI)	0.049	17.693	26.267	-29.56	0.19	0.00
		PP+CM1+N(R)1	-0.001	13.428	22.478	-25.62	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(0°)H1+N(R)1	-0.008	-1.124	2.693	3.10	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(0°)H2+N(R)1	-0.001	1.793	32.164	-13.15	0.00	0.00
		PP+CM1+V(0°)H3+N(R)1	-0.008	4.469	14.405	-5.85	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(0°)H4+N(R)1	0.000	7.386	43.876	-22.09	0.00	0.00
		PP+CM1+V(90°)H1+N(R)1	-0.047	12.519	13.293	-20.56	-0.19	0.00
		PP+CM1+V(90°)H2+N(R)1	-0.044	13.726	25.488	-27.28	-0.18	0.00
		PP+CM1+V(180°)H1+N(R)1	-0.006	14.244	15.193	-28.13	-0.02	0.00
		PP+CM1+V(180°)H2+N(R)1	-0.003	15.452	27.388	-34.85	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(180°)H3+N(R)1	-0.006	20.636	24.140	-40.59	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(180°)H4+N(R)1	-0.003	21.843	36.335	-47.31	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(270°)H1+N(R)1	0.044	13.684	2.569	-16.92	0.17	0.00
		PP+CM1+V(270°)H2+N(R)1	0.048	15.495	20.861	-27.01	0.19	0.00
		PP+CM1+N(R)2	-0.001	13.428	26.389	-22.81	0.00	0.00
		PP+CM1+V(0°)H1+N(R)2	-0.007	-1.124	6.604	5.90	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(0°)H2+N(R)2	0.000	1.793	36.075	-10.34	0.00	0.00
		PP+CM1+V(0°)H3+N(R)2	-0.007	4.469	18.316	-3.04	-0.03	0.00
		PP+CM1+V(0°)H4+N(R)2	0.000	7.386	47.787	-19.29	0.00	0.00
		PP+CM1+V(90°)H1+N(R)2	-0.046	12.519	17.204	-17.75	-0.18	0.00
		PP+CM1+V(90°)H2+N(R)2	-0.043	13.726	29.398	-24.47	-0.17	0.00
		PP+CM1+V(180°)H1+N(R)2	-0.005	14.244	19.104	-25.32	-0.02	0.00
		PP+CM1+V(180°)H2+N(R)2	-0.002	15.452	31.298	-32.04	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(180°)H3+N(R)2	-0.006	20.636	28.051	-37.78	-0.02	0.00
		PP+CM1+V(180°)H4+N(R)2	-0.003	21.843	40.246	-44.50	-0.01	0.00
		PP+CM1+V(270°)H1+N(R)2	0.044	13.684	6.479	-14.12	0.18	0.00
		PP+CM1+V(270°)H2+N(R)2	0.049	15.495	24.772	-24.20	0.20	0.00
		PP+CM1+Q	-0.001	16.716	29.594	-30.14	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H1	-0.008	2.163	9.810	-1.43	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H2	0.000	5.080	39.281	-17.67	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H3	-0.008	7.756	21.521	-10.37	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H4	0.000	10.673	50.992	-26.62	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(90°)H1	-0.047	15.806	20.409	-25.08	-0.19	0.00
		PP+CM1+Q+V(90°)H2	-0.044	17.014	32.604	-31.80	-0.17	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H1	-0.006	17.532	22.309	-32.65	-0.02	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H2	-0.003	18.739	34.504	-39.37	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H3	-0.006	23.923	31.256	-45.11	-0.02	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H4	-0.003	25.131	43.451	-51.83	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(270°)H1	0.044	16.972	9.685	-21.45	0.18	0.00
		PP+CM1+Q+V(270°)H2	0.049	18.782	27.978	-31.53	0.19	0.00
		PP+CM1+Q+N(EI)	-0.001	25.505	43.394	-45.98	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.008	10.953	23.610	-17.27	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	13.870	53.081	-33.52	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(EI)	-0.008	16.546	35.321	-26.22	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	19.463	64.792	-42.46	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.047	24.596	34.209	-40.92	-0.19	0.00
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(EI)	-0.044	25.803	46.404	-47.64	-0.17	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(EI)	-0.006	26.322	36.109	-48.49	-0.02	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.003	27.529	48.304	-55.21	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(EI)	-0.006	32.713	45.056	-60.95	-0.02	0.00
	PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.003	33.920	57.251	-67.67	-0.01	0.00	
	PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.044	25.761	23.485	-37.29	0.18	0.00	
	PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.048	27.572	41.778	-47.37	0.19	0.00	
	PP+CM1+Q+N(R)1	-0.002	23.308	37.989	-43.43	-0.01	0.00	
	PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.008	8.755	18.204	-14.71	-0.03	0.00	
	PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.001	11.673	47.675	-30.96	0.00	0.00	
	PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)1	-0.008	14.348	29.916	-23.66	-0.03	0.00	
	PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.001	17.266	59.387	-39.90	0.00	0.00	

	PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.047	22.399	28.804	-38.36	-0.19	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)1	-0.044	23.606	40.999	-45.09	-0.18	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)1	-0.006	24.124	30.704	-45.94	-0.02	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.003	25.331	42.899	-52.66	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)1	-0.007	30.516	39.651	-58.39	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.003	31.723	51.846	-65.12	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.043	23.564	18.080	-34.73	0.17	0.00
		PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.048	25.375	36.372	-44.81	0.19	0.00
		PP+CM1+Q+N(R)2	-0.001	23.308	41.900	-40.62	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.007	8.755	22.115	-11.91	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	11.673	51.586	-28.15	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H3+N(R)2	-0.007	14.348	33.827	-20.85	-0.03	0.00
		PP+CM1+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	17.266	63.298	-37.10	0.00	0.00
		PP+CM1+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.046	22.399	32.715	-35.56	-0.19	0.00
		PP+CM1+Q+V(90°)H2+N(R)2	-0.043	23.606	44.909	-42.28	-0.17	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H1+N(R)2	-0.005	24.124	34.614	-43.13	-0.02	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.002	25.331	46.809	-49.85	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H3+N(R)2	-0.006	30.516	43.562	-55.59	-0.02	0.00
		PP+CM1+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.003	31.723	55.757	-62.31	-0.01	0.00
		PP+CM1+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.044	23.564	21.990	-31.93	0.18	0.00
		PP+CM1+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.049	25.375	40.283	-42.01	0.20	0.00
		PP+CM1-SX	-0.206	6.834	14.083	-12.33	-0.28	-0.78
		PP+CM1-SX	1.071	6.837	14.083	-12.33	4.21	0.10
		PP+CM1+SY	-1.073	6.835	14.083	-12.33	-4.22	-0.10
		PP+CM1+SY	0.205	6.838	14.083	-12.33	0.27	0.78
		PP+CM1-SY	-0.001	6.836	14.083	-50.32	0.00	0.00
		PP+CM1-SY	0.303	20.025	17.856	-12.33	1.21	0.01
		PP+CM1+SY	-0.305	-6.353	10.311	-12.33	-1.22	-0.01
		PP+CM1+SY	-0.001	6.836	14.083	25.65	0.00	0.00

Envoltantes de las reacciones en nudos

Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltante	-1.105	-16.448	-17.771	-67.11	-4.35	-0.78
		Valor máximo de la envoltante	1.103	33.080	67.810	33.61	4.34	0.78
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltante	-1.073	-7.717	-5.826	-67.67	-4.22	-0.78
		Valor máximo de la envoltante	1.071	33.920	64.792	25.65	4.21	0.78

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

b) Barras:

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Por hipótesis:

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Esfuerzos en barras, por hipótesis								
			Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.463 m	0.926 m	1.389 m	1.853 m	2.316 m	2.779 m	3.242 m	3.705 m
N26/N27	Peso propio	N	-14.083	-13.850	-13.618	-13.385	-13.152	-12.919	-12.686	-12.453	-12.220
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.836	-6.836	-6.836	-6.836	-6.836	-6.836	-6.836	-6.836	-6.836
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-12.33	-9.17	-6.00	-2.83	0.33	3.50	6.66	9.83	13.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	N	-15.511	-15.511	-15.511	-15.511	-15.511	-15.511	-15.511	-15.511	-15.511
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.880	-9.880	-9.880	-9.880	-9.880	-9.880	-9.880	-9.880	-9.880
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-17.81	-13.23	-8.66	-4.08	0.49	5.07	9.64	14.22	18.80
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	19.785	19.785	19.785	19.785	19.785	19.785	19.785	19.785	19.785
		Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz	14.553	14.376	14.199	14.022	13.845	13.668	13.491	13.314	13.137
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	28.71	22.01	15.40	8.86	2.41	-3.96	-10.25	-16.46	-22.58
		Mz	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
	V(0°) H2	N	-9.686	-9.686	-9.686	-9.686	-9.686	-9.686	-9.686	-9.686	-9.686
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	11.635	9.184	6.732	4.280	1.828	-0.623	-3.075	-5.527	-7.979
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	12.47	7.65	3.96	1.41	0.00	-0.28	0.58	2.57	5.70
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H3	N	8.073	8.073	8.073	8.073	8.073	8.073	8.073	8.073	8.073
		Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz	8.959	8.783	8.606	8.429	8.252	8.075	7.898	7.721	7.544
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	19.77	15.66	11.63	7.69	3.83	0.05	-3.65	-7.27	-10.80
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

		Mz	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
V(0°) H4	N	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398	-21.398
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Vz	6.042	3.590	1.139	-1.313	-3.765	-6.217	-8.668	-11.120	-13.572	-13.572
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	3.52	1.29	0.20	0.24	1.42	3.73	7.17	11.76	17.47	17.47
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(90°) H1	N	9.185	9.185	9.185	9.185	9.185	9.185	9.185	9.185	9.185	9.185
	Vy	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
	Vz	0.909	1.618	2.327	3.036	3.745	4.454	5.163	5.872	6.581	6.581
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	5.06	4.48	3.56	2.32	0.75	-1.15	-3.37	-5.93	-8.81	-8.81
	Mz	0.18	0.16	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.03	0.01	0.01
V(90°) H2	N	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010	-3.010
	Vy	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
	Vz	-0.298	-0.530	-0.763	-0.995	-1.227	-1.460	-1.692	-1.924	-2.157	-2.157
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-1.66	-1.47	-1.17	-0.76	-0.25	0.38	1.11	1.94	2.89	2.89
	Mz	0.17	0.15	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	0.01
V(180°) H1	N	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285
	Vy	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	Vz	-0.816	-0.296	0.224	0.744	1.264	1.783	2.303	2.823	3.343	3.343
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-2.51	-2.25	-2.23	-2.46	-2.92	-3.63	-4.58	-5.76	-7.19	-7.19
	Mz	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
V(180°) H2	N	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910	-4.910
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Vz	-2.023	-2.445	-2.866	-3.287	-3.709	-4.130	-4.552	-4.973	-5.394	-5.394
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-9.23	-8.20	-6.97	-5.54	-3.92	-2.11	-0.10	2.11	4.51	4.51
	Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(180°) H3	N	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662
	Vy	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	Vz	-7.208	-6.688	-6.168	-5.648	-5.128	-4.608	-4.088	-3.568	-3.048	-3.048
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-14.97	-11.75	-8.77	-6.04	-3.54	-1.29	0.73	2.50	4.03	4.03
	Mz	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
V(180°) H4	N	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857	-13.857
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Vz	-8.415	-8.836	-9.258	-9.679	-10.100	-10.522	-10.943	-11.365	-11.786	-11.786
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-21.69	-17.69	-13.50	-9.12	-4.54	0.24	5.21	10.37	15.73	15.73
	Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(270°) H1	N	19.909	19.909	19.909	19.909	19.909	19.909	19.909	19.909	19.909	19.909
	Vy	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
	Vz	-0.256	1.625	3.507	5.388	7.270	9.151	11.033	12.914	14.795	14.795
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	8.70	8.38	7.19	5.13	2.20	-1.60	-6.28	-11.82	-18.24	-18.24
	Mz	-0.18	-0.16	-0.14	-0.12	-0.10	-0.08	-0.05	-0.03	-0.01	-0.01
V(270°) H2	N	1.617	1.617	1.617	1.617	1.617	1.617	1.617	1.617	1.617	1.617
	Vy	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
	Vz	-2.067	-1.597	-1.128	-0.658	-0.189	0.281	0.750	1.220	1.689	1.689
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-1.39	-0.54	0.09	0.51	0.70	0.68	0.44	-0.01	-0.69	-0.69
	Mz	-0.20	-0.18	-0.15	-0.13	-0.11	-0.08	-0.06	-0.04	-0.01	-0.01
N(EI)	N	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800	-13.800
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790	-8.790
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-15.84	-11.77	-7.70	-3.63	0.44	4.51	8.58	12.65	16.72	16.72
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N(R) 1	N	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395	-8.395

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.463 m	0.926 m	1.389 m	1.853 m	2.316 m	2.779 m	3.242 m	3.705 m
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-13.29	-10.23	-7.18	-4.13	-1.07	1.98	5.03	8.09	11.14
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R) 2	N	-12.305	-12.305	-12.305	-12.305	-12.305	-12.305	-12.305	-12.305	-12.305
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592	-6.592
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-10.48	-7.43	-4.37	-1.32	1.73	4.79	7.84	10.89	13.94
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis															
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.095 m	0.846 m	1.094 m	1.096 m	1.699 m	2.303 m	3.210 m	4.116 m	4.720 m	5.324 m	5.326 m	5.574 m	6.325 m
N27/N30	Peso propio	N	-10.383	-9.827	-9.656	-9.277	-8.959	-8.640	-8.162	-7.684	-7.365	-7.047	-7.062	-6.952	-6.625
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-7.148	-5.989	-5.613	-6.214	-5.259	-4.303	-2.868	-1.434	-0.477	0.478	0.030	0.436	1.683
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-13.33	-8.40	-6.96	-7.17	-3.71	-0.82	2.43	4.38	4.96	4.96	5.12	5.07	4.28
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	N	-14.995	-14.223	-13.979	-13.428	-12.960	-12.491	-11.788	-11.085	-10.617	-10.149	-10.178	-10.024	-9.575
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-10.305	-8.709	-8.170	-9.041	-7.637	-6.231	-4.123	-2.014	-0.608	0.795	0.151	0.721	2.433
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-19.29	-12.15	-10.05	-10.35	-5.32	-1.13	3.56	6.34	7.13	7.08	7.32	7.21	6.03
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	19.602	19.306	19.223	18.612	18.612	18.612	18.612	18.612	18.612	18.612	18.673	18.718	18.873
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	12.867	9.936	8.954	10.155	8.284	6.646	4.188	1.731	0.092	-1.543	-0.358	-0.996	-2.890
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	23.33	14.77	12.42	12.85	7.34	2.83	-2.08	-4.77	-5.32	-4.88	-5.32	-5.15	-3.71
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H2	N	-12.526	-12.448	-12.427	-12.114	-12.114	-12.114	-12.114	-12.114	-12.114	-12.114	-12.331	-12.372	-12.518
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.196	-4.681	-4.503	-5.285	-4.193	-2.863	-0.869	1.125	2.455	3.782	3.006	3.529	5.086
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-6.57	-2.86	-1.72	-2.00	0.91	3.04	4.73	4.62	3.53	1.65	1.94	1.12	-2.11
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H3	N	9.958	9.880	9.859	9.603	9.603	9.603	9.603	9.603	9.603	9.603	9.605	9.622	9.683
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.510	3.908	3.702	4.322	3.688	3.017	2.010	1.004	0.333	-0.337	0.274	0.016	-0.745
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	11.62	8.46	7.51	7.74	5.31	3.29	1.01	-0.36	-0.76	-0.76	-0.99	-1.03	-0.76
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H4	N	-22.170	-21.873	-21.791	-21.124	-21.124	-21.124	-21.124	-21.124	-21.124	-21.124	-21.400	-21.468	-21.708
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-13.554	-10.709	-9.755	-11.118	-8.789	-6.492	-3.047	0.398	2.695	4.988	3.637	4.541	7.231
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-18.28	-9.17	-6.63	-7.11	-1.12	3.50	7.82	9.02	8.09	5.77	6.27	5.25	0.84
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(90°) H1	N	10.013	9.896	9.864	9.576	9.576	9.576	9.576	9.576	9.576	9.576	9.663	9.690	9.783
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	5.630	4.556	4.194	4.812	3.889	2.964	1.576	0.189	-0.736	-1.660	-1.048	-1.410	-2.486
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	9.32	5.49	4.41	4.63	2.00	-0.07	-2.12	-2.92	-2.76	-2.04	-2.26	-1.96	-0.50
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis														
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.095 m	0.846 m	1.094 m	1.096 m	1.699 m	2.303 m	3.210 m	4.116 m	4.720 m	5.324 m	5.326 m	5.574 m
V(90°) H2	N	N	-3.281	-3.243	-3.232	-3.138	-3.138	-3.138	-3.138	-3.138	-3.138	-3.138	-3.166	-3.175
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.845	-1.493	-1.374	-1.577	-1.274	-0.971	-0.516	-0.062	0.241	0.544	0.343	0.462
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.05	-1.80	-1.44	-1.52	-0.66	0.02	0.70	0.96	0.90	0.67	0.74	0.64
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(180°) H1	N	N	6.185	6.086	6.059	5.790	5.790	5.790	5.790	5.790	5.790	5.790	5.852	5.898
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	5.196	4.323	4.031	4.407	3.668	2.928	1.818	0.708	-0.032	-1.163	-0.796	-1.457
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	7.15	3.57	2.53	2.66	0.22	-1.77	-3.92	-5.07	-5.27	-4.98	-5.11	-4.83
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(180°) H2	N	N	-7.110	-7.053	-7.037	-6.925	-6.925	-6.925	-6.925	-6.925	-6.925	-6.925	-6.977	-6.967
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.278	-1.725	-1.537	-1.982	-1.494	-1.006	-0.274	0.458	0.946	1.041	0.595	0.415
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-5.23	-3.73	-3.32	-3.48	-2.44	-1.68	-1.10	-1.18	-1.61	-2.27	-2.11	-2.23
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(180°) H3	N	N	-3.147	-3.144	-3.143	-3.103	-3.103	-3.103	-3.103	-3.103	-3.103	-3.103	-3.051	-3.050
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.489	-0.512	-0.518	-0.718	-0.718	-0.718	-0.718	-0.718	-0.718	-0.718	-0.914	-0.919
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-4.52	-4.15	-4.02	-4.10	-3.66	-3.23	-2.58	-1.93	-1.50	-1.06	-0.99	-0.76
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(180°) H4	N	N	-16.442	-16.283	-16.239	-15.818	-15.818	-15.818	-15.818	-15.818	-15.818	-15.818	-15.881	-15.915
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-7.964	-6.561	-6.086	-7.106	-5.880	-4.652	-2.810	-0.968	0.260	1.486	0.478	0.953
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-16.90	-11.45	-9.87	-10.24	-6.32	-3.14	0.24	1.95	2.17	1.64	2.02	1.84
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(270°) H1	N	N	22.397	22.146	22.076	21.469	21.469	21.469	21.469	21.469	21.469	21.469	21.670	21.729
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	11.914	9.591	8.809	10.193	8.191	6.187	3.179	0.172	-1.833	-3.835	-2.463	-3.246
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	19.48	11.41	9.12	9.62	4.07	-0.27	-4.52	-6.04	-5.53	-3.82	-4.33	-3.62
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V(270°) H2	N	N	2.455	2.437	2.431	2.397	2.397	2.397	2.397	2.397	2.397	2.397	2.426	2.431
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.703	0.518	0.456	0.610	0.447	0.284	0.040	-0.204	-0.367	-0.529	-0.376	-0.438
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.92	0.46	0.34	0.40	0.08	-0.14	-0.29	-0.21	-0.04	0.23	0.17	0.27
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N(EI)	N	N	-13.341	-12.654	-12.437	-11.946	-11.530	-11.113	-10.488	-9.863	-9.446	-9.029	-9.055	-8.918
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.168	-7.748	-7.269	-8.044	-6.795	-5.544	-3.668	-1.792	-0.541	0.708	0.134	0.642
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-17.16	-10.81	-8.94	-9.21	-4.73	-1.01	3.17	5.64	6.35	6.30	6.51	6.42
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N(R) 1	N	N	-9.274	-8.926	-8.817	-8.531	-8.322	-8.114	-7.801	-7.489	-7.280	-7.072	-7.034	-6.964
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.119	-4.428	-4.193	-4.745	-4.121	-3.495	-2.557	-1.619	-0.994	-0.369	-0.818	-0.569
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-11.70	-8.11	-7.04	-7.24	-4.56	-2.26	0.48	2.37	3.16	3.57	3.74	3.92
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N(R) 2	N	N	-10.737	-10.055	-9.839	-9.389	-8.973	-8.556	-7.931	-7.305	-6.888	-6.472	-6.549	-6.414
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.633	-7.194	-6.710	-7.320	-6.072	-4.821	-2.945	-1.069	0.182	1.431	1.019	1.531
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-14.04	-8.09	-6.37	-6.58	-2.54	0.75	4.27	6.09	6.36	5.87	6.03	5.71
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes:

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.463 m	0.926 m	1.389 m	1.853 m	2.316 m	2.779 m	3.242 m	3.705 m
N26/N27	Acero laminado	N_{min}	-61.460	-61.145	-60.831	-60.516	-60.202	-59.888	-59.573	-59.259	-58.944
		N_{max}	18.597	18.783	18.970	19.156	19.342	19.529	19.715	19.901	20.088
		V_{ymin}	-1.104	-1.104	-1.104	-1.104	-1.104	-1.104	-1.104	-1.104	-1.104
		V_{ymax}	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104
		V_{zmin}	-29.987	-30.366	-30.745	-31.124	-31.504	-31.883	-32.262	-32.641	-33.020
		V_{zmax}	16.360	16.095	15.829	15.564	15.299	15.033	14.768	14.502	14.237
		M_{tmin}	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78
		M_{tmax}	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
		M_{ymin}	-61.06	-47.75	-34.43	-22.49	-13.22	-3.95	-10.04	-16.82	-23.48
		M_{ymax}	33.20	25.69	19.77	16.83	13.88	15.25	28.32	42.83	58.35
		M_{zmin}	-4.34	-3.83	-3.33	-2.83	-2.33	-1.83	-1.35	-0.91	-0.58
		M_{zmax}	4.35	3.84	3.33	2.83	2.33	1.83	1.35	0.91	0.58

Envoltentes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.095 m	0.846 m	1.094 m	1.096 m	1.699 m	2.303 m	3.210 m	4.116 m	4.720 m	5.324 m	5.326 m	6.325 m
N27/N30	Acero laminado	N_{min}	-57.278	-55.567	-55.050	-53.170	-52.428	-51.685	-50.570	-49.456	-48.712	-47.971	-48.424	-47.896
		N_{max}	25.289	25.357	25.389	24.782	25.036	25.291	25.674	26.056	26.311	26.566	26.856	27.000
		V_{ymin}	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275
		V_{ymax}	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275	0.275
		V_{zmin}	-36.857	-29.960	-27.661	-31.098	-25.380	-19.968	-12.116	-5.494	-4.139	-5.647	-4.284	-7.013
		V_{zmax}	13.582	10.113	8.942	10.318	8.219	6.526	3.988	1.449	3.797	9.200	6.261	15.423
		M_{tmin}	-0.23	-0.24	-0.24	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.25	-0.24
		M_{tmax}	0.23	0.24	0.24	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.25	0.24
		M_{ymin}	-60.20	-37.85	-31.69	-32.71	-18.04	-10.21	-4.85	-5.55	-4.34	-3.50	-3.88	-2.14
		M_{ymax}	24.33	15.43	13.06	13.54	8.04	8.57	18.22	24.01	23.59	21.33	22.33	14.83
		M_{zmin}	-0.91	-0.70	-0.63	-0.61	-0.45	-0.28	-0.03	-0.22	-0.38	-0.55	-0.57	-0.84
		M_{zmax}	0.91	0.70	0.63	0.61	0.45	0.28	0.03	0.22	0.38	0.55	0.57	0.84

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N26/N27	51.99	0.000	-50.148	0.003	-28.443	0.00	-61.06	0.02	GV	Cumple
N29/N30	87.79	1.096	-54.747	0.000	-29.873	0.00	-36.56	0.00	GV	Cumple
N27/N30	76.71	1.096	-44.680	0.000	-26.850	0.00	-32.71	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)				
N26/N27	42.15	0.000	-21.012	0.001	-11.043	0.00	-23.18	0.01	GV	0.4	607	Cumple
N27/N30	61.07	1.096	-17.186	0.000	-9.767	0.00	-12.29	0.00	GV	0.8	566	Cumple
N27/N30	61.07	1.096	-17.186	0.000	-9.767	0.00	-12.29	0.00	GV	0.8	566	Cumple

Notas:

(1) Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).

(2) Espesor de revestimiento mínimo necesario.

(3) Pintura intumescente

(4) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p^{és}imo 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)
N26/N27	1.621	0.06	0.926	2.38	1.621	0.13	0.926	3.18
	1.621	L/(>1000)	0.926	L/942.5	1.621	L/(>1000)	0.926	L/942.5
N28/N29	1.621	0.07	0.926	2.53	1.621	0.13	0.926	3.05
	1.621	L/(>1000)	0.926	L/882.8	1.621	L/(>1000)	0.926	L/882.8
N27/N30	1.906	0.01	4.021	15.34	1.906	0.02	3.719	17.03
	1.906	L/(>1000)	4.021	L/359.4	1.906	L/(>1000)	4.021	L/359.4
N29/N30	1.906	0.01	4.021	14.33	1.906	0.02	3.719	17.88
	1.906	L/(>1000)	4.021	L/390.8	1.906	L/(>1000)	4.021	L/390.8

Comprobación E.L.U (Resumida)

N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 53.0$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 3.705 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 3.473 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.4$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 53.5$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 3.705 m $\eta = 13.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.779 m $\eta = 0.8$	x: 3.473 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.4$
N25/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.4$	x: 1.094 m $\eta = 11.0$	x: 1.096 m $\eta = 64.6$	x: 1.094 m $\eta = 0.3$	x: 1.032 m $\eta = 15.3$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 78.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.699 m $\eta = 1.0$	x: 1.032 m $\eta = 8.0$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.1$
N27/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.4$	x: 1.094 m $\eta = 11.3$	x: 1.096 m $\eta = 72.1$	x: 1.094 m $\eta = 0.3$	x: 1.032 m $\eta = 14.6$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 89.2$	$\eta < 0.1$	x: 5.022 m $\eta = 1.0$	x: 1.032 m $\eta = 8.0$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.2$
N29/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 3.705 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.1$	$\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 52.0$
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 52.4$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 3.705 m $\eta = 13.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.1$	$\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.7$
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.6$	x: 1.094 m $\eta = 10.9$	x: 1.096 m $\eta = 63.5$	x: 0.095 m $\eta = 5.4$	x: 1.032 m $\eta = 15.2$	x: 1.094 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 76.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.908 m $\eta = 22.3$	x: 1.032 m $\eta = 4.1$	x: 1.096 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.7$
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.6$	x: 1.094 m $\eta = 11.2$	x: 1.096 m $\eta = 70.9$	x: 0.095 m $\eta = 5.4$	x: 1.032 m $\eta = 14.5$	x: 1.094 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 87.8$	$\eta < 0.1$	x: 5.022 m $\eta = 22.3$	x: 1.032 m $\eta = 4.1$	x: 1.096 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 87.8$
N37/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 3.705 m $\eta = 47.4$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 3.705 m $\eta = 12.5$	x: 3.704 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.705 m $\eta = 51.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 3.705 m $\eta = 12.5$	x: 3.704 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.4$
N39/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 49.3$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 3.705 m $\eta = 12.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 3.705 m $\eta = 12.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.4$
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 4.0$	x: 1.094 m $\eta = 11.4$	x: 1.096 m $\eta = 62.4$	x: 5.324 m $\eta = 0.7$	x: 1.032 m $\eta = 15.4$	x: 4.72 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 76.0$	$\eta < 0.1$	x: 5.326 m $\eta = 0.9$	x: 1.032 m $\eta = 15.4$	x: 4.72 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.0$
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 4.0$	x: 1.094 m $\eta = 11.3$	x: 1.096 m $\eta = 69.0$	x: 5.324 m $\eta = 0.7$	x: 1.032 m $\eta = 14.5$	x: 2.303 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 86.0$	$\eta < 0.1$	x: 5.326 m $\eta = 0.9$	x: 1.032 m $\eta = 14.5$	x: 2.303 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.0$
N45/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.923 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 30.4$
N47/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.923 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 3.188 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 31.0$
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.216 m $\eta = 1.4$	x: 0.095 m $\eta = 1.8$	x: 0.095 m $\eta = 24.1$	x: 4.216 m $\eta = 33.3$	x: 4.216 m $\eta = 5.5$	x: 0.095 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.216 m $\eta = 39.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.3$	x: 4.216 m $\eta = 5.5$	x: 0.095 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 39.5$
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 2.108 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 33.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.687 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.5$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.687 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 39.0$
N53/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.216 m $\eta = 1.4$	x: 0.095 m $\eta = 1.8$	x: 0.095 m $\eta = 24.0$	x: 4.216 m $\eta = 33.3$	x: 4.216 m $\eta = 4.8$	x: 0.095 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.216 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.3$	x: 4.216 m $\eta = 4.8$	x: 0.095 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 36.6$
N55/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 2.108 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 33.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.687 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.897 m $\eta = 17.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.687 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 37.0$
N57/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 4.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	$M_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.313 m $\eta = 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.5 m $\eta = 5.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 5.3$
N59/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 3.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	$M_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.5 m $\eta = 4.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 4.5$
N61/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 10.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	$M_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.5 m $\eta = 11.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{w,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 11.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w,0}$	N_t	N_c	$M_{w,0}$	$M_{c,0}$	$V_{w,0}$	$V_{c,0}$	$M_{w,M}$	$M_{c,M}$	$N_{M,M}$	$N_{M,M,V,V}$	$M_{w,V}$	$M_{c,V}$		
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.923 m $\eta = 0.3$	x: 3.679 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 3.188 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	x: 3.188 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 33.3$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.923 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 32.1$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 2.207 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 2.698 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 34.0$
N2/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.216 m $\eta = 1.3$	x: 0.095 m $\eta = 2.0$	x: 0.095 m $\eta = 27.0$	x: 4.216 m $\eta = 38.5$	x: 4.216 m $\eta = 5.5$	x: 0.095 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.216 m $\eta = 41.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.507 m $\eta = 12.7$	x: 4.216 m $\eta = 5.5$	x: 0.095 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 41.6$
N49/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 2.108 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 40.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 1.054 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.843 m $\eta = 35.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0.843 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 43.0$
N4/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.216 m $\eta = 1.3$	x: 0.095 m $\eta = 2.0$	x: 0.095 m $\eta = 26.9$	x: 4.216 m $\eta = 39.0$	x: 4.216 m $\eta = 4.8$	x: 0.095 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.216 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.507 m $\eta = 13.0$	x: 4.216 m $\eta = 4.8$	x: 0.095 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 46.6$
N50/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 2.108 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 40.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.054 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 48.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.054 m $\eta = 36.1$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.054 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 48.4$
N6/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{M,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 55.4$	x: 0 m $\eta = 12.1$	x: 3 m $\eta = 10.6$	x: 1.929 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 3 m $\eta = 10.7$	x: 1.929 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 58.8$
N51/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 0.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.705 m $\eta = 47.4$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0.705 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.705 m $\eta = 30.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.705 m $\eta = 12.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 49.4$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 3.705 m $\eta = 12.7$	x: 3.704 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 3.705 m $\eta = 12.7$	x: 3.704 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.5$
N7/N10	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.3$	x: 1.094 m $\eta = 11.4$	x: 1.096 m $\eta = 62.4$	x: 5.324 m $\eta = 0.9$	x: 1.032 m $\eta = 15.4$	x: 2.908 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 75.9$	$\eta < 0.1$	x: 5.326 m $\eta = 0.8$	x: 1.032 m $\eta = 15.4$	x: 2.908 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.9$
N10	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.3$	x: 1.094 m $\eta = 11.3$	x: 1.096 m $\eta = 69.1$	x: 5.324 m $\eta = 0.9$	x: 1.032 m $\eta = 14.5$	x: 1.699 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 86.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.326 m $\eta = 0.8$	x: 1.032 m $\eta = 14.5$	x: 1.699 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.1$
N52	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{M,0} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 3 m $\eta = 10.6$	x: 1.929 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.5$	x: 2.571 m $\eta = 7.9$	x: 1.929 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 53.9$
N12	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 0.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.705 m $\eta = 46.3$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0.705 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.705 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.5$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N14	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 52.4$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 3.705 m $\eta = 13.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.4$	x: 3.01 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.6$
N15	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.4$	x: 1.094 m $\eta = 10.9$	x: 1.096 m $\eta = 63.5$	x: 0.095 m $\eta = 5.8$	x: 1.032 m $\eta = 15.2$	x: 1.094 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 76.7$	$\eta < 0.1$	x: 4.116 m $\eta = 24.0$	x: 1.032 m $\eta = 3.5$	x: 1.096 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.7$
N15	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.4$	x: 1.094 m $\eta = 11.2$	x: 1.096 m $\eta = 70.9$	x: 0.095 m $\eta = 5.8$	x: 1.032 m $\eta = 14.5$	x: 1.094 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 87.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.699 m $\eta = 24.0$	x: 1.032 m $\eta = 3.3$	x: 1.096 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 87.8$
N17	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 53.0$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 3.705 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 3.473 m $\eta = 9.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.4$
N19	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.704 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 53.5$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 3.705 m $\eta = 13.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.779 m $\eta = 9.7$	x: 3.473 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.4$
N20	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.4$	x: 1.094 m $\eta = 11.0$	x: 1.096 m $\eta = 64.6$	x: 0.095 m $\eta = 0.2$	x: 1.032 m $\eta = 15.3$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 78.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.699 m $\eta = 1.0$	x: 1.032 m $\eta = 8.0$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.1$
N20	x: 1.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.095 m $\lambda_{w,0} \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 5.326 m $\eta = 3.4$	x: 1.094 m $\eta = 11.3$	x: 1.096 m $\eta = 72.1$	x: 1.094 m $\eta = 0.3$	x: 1.032 m $\eta = 14.6$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.096 m $\eta = 89.2$	$\eta < 0.1$	x: 5.022 m $\eta = 1.0$	x: 1.032 m $\eta = 8.0$	x: 1.094 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.2$

M_Y : Resistencia a flexión eje Y

M_Z : Resistencia a flexión eje Z

V_Z : Resistencia a corte Z

V_Y : Resistencia a corte Y

$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x : Distancia al origen de la barra

h : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

En caso de incendio se obtiene:

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N ₁	N ₂	M ₁	M ₂	V ₁	V ₂	M ₁ V ₂	M ₂ V ₁	NM ₁ M ₂	NM ₂ M ₁ V ₂	M ₁	M ₂ V ₂	
N14/N15	x: 5.326 m η = 0.7 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.094 m η = 10.5	x: 1.096 m η = 55.3	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 1.032 m η = 9.1	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 69.9	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 69.9
N16/N17	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 39.7	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 9.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.3	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.3
N18/N19	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 42.5	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 46.6	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 46.6
N17/N20	x: 5.326 m η = 0.7	x: 1.094 m η = 10.5	x: 1.096 m η = 50.9	x: 5.324 m η < 0.1	x: 1.032 m η = 9.7	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 63.2	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 63.2
N19/N20	x: 5.326 m η = 0.7	x: 1.094 m η = 10.7	x: 1.096 m η = 57.0	x: 5.324 m η < 0.1	x: 1.032 m η = 9.2	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 72.1	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.1
N21/N22	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 39.7	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 9.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.3	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.3
N23/N24	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 42.5	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 46.6	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 46.6
N22/N25	x: 5.326 m η = 0.7	x: 1.094 m η = 10.5	x: 1.096 m η = 50.9	x: 5.324 m η < 0.1	x: 1.032 m η = 9.7	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 63.2	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 63.2
N24/N25	x: 5.326 m η = 0.7	x: 1.094 m η = 10.7	x: 1.096 m η = 57.0	x: 5.324 m η < 0.1	x: 1.032 m η = 9.2	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 72.1	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.1
N26/N27	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 38.6	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 9.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.2	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.2
N28/N29	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 41.4	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 10.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 45.5	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 45.5
N27/N30	x: 5.326 m η = 0.8	x: 1.094 m η = 10.3	x: 1.096 m η = 49.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 1.032 m η = 9.5	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 61.1	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 61.1
N29/N30	x: 5.326 m η = 0.8	x: 1.094 m η = 10.5	x: 1.096 m η = 55.3	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 1.032 m η = 9.1	V ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.096 m η = 69.9	η < 0.1	M ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 69.9
N31/N32	N ₁₂ = 0,00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.6	x: 3.705 m η = 37.9	x: 0 m η = 0.3	x: 3.705 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.705 m η = 41.6	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.705 m η = 9.9	CUMPLE η = 41.6

2.6.3 Uniones

2.6.3.1 Características uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural.
Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

Perfiles (Material base): S275.

Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

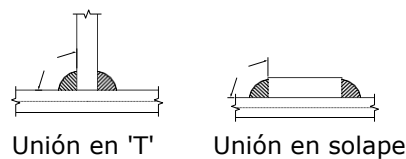
Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de

soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de lamás débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTEDB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises} \quad \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Tensión normal} \quad \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.6.3.2 Características uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural.
Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

Perfiles (Material base): S275.

Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

- 1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
Notas: ⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza ⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza ⁽³⁾ Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero. t: Menor espesor de las piezas que se unen. En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.							

- 2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- 3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabezadel tornillo.
- 4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- 5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.
- 6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- 7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
- 8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:
 - Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que

conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.

- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

2.6.3.3 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placarígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

- c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.6.3.4 Tipos de uniones presentes en el pórtico a estudio N26/N27 – N27/N30

A continuación, se describirán y comprobarán los distintos tipos de uniones presentes en el pórtico a estudio, formado por los perfiles descritos entre N26/N27 y N27/N30.

a) Tipo 1 – Pilar HE 180 B – N26/N27

En documento “*Planos*” se incluye una vista de detalle de este tipo de unión.

A continuación, se describirán los componentes de la unión. Esto se muestra en la **Figura 27**.

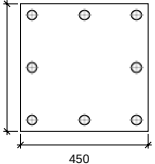
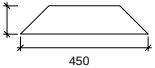
Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	18	8	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	11	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Figura 27. Elementos complementarios unión tipo 1

Seguido a esto se va a realizar la comprobación de la unión.

Cordones de soldadura Pilar HE 180 B

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	887	8.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Placa de anclaje:

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 26.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 52.97 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 46.67 kN Calculado: 4.27 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 59.08 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 52.74 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 169.467 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 3.87 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 121.723 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 116.521 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 240.796 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 230.414 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 774.727	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 656.003	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2508.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2623.75	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 152.766 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -96): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	11.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 96): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	11.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -96): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 96): 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	209.8	363.5	94.19	0.0	0.00	410.0	0.85

Medición:

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	8	1744
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	887

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x11	6.04
	Total			34.66
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 358 + 194	10.90
	Total			10.90

b) Tipo 8 – Pilar HE 180 B – Viga IPE 200 – Viga HE 120 B

En documento “*Planos*” se incluye una vista de detalle de este tipo de unión.

A continuación, se describirán los componentes de la unión. Esto se muestra en la **Figuras 28, 29 y 30**.

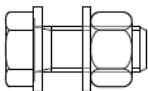
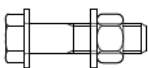
Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	640.0	800.0
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	640.0	800.0

Figura 28. Elementos de tornillería unión tipo 8

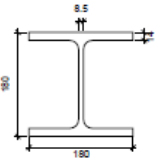
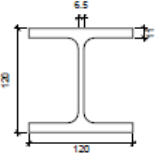
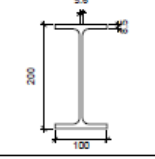
Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 180 B		180	180	14	8.5	S275	275.0	410.0
Viga	HE 120 B		120	120	11	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Figura 29. Perfiles laminados unión tipo 8

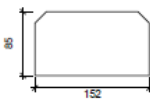
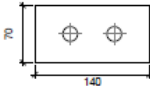
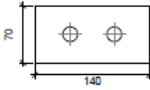
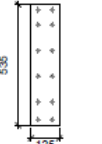
Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		152	85	11	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga (c) HE 120 B		140	70	8	2	18	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga (b) HE 120 B		140	70	8	2	18	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga (a) IPE 200		125	535	11	12	13	S275	275.0	410.0

Figura 30. Elementos complementarios unión tipo 8

Seguido a esto se va a realizar la comprobación de la unión, se comenzará con el Pilar HE 180 B.

		Comprobaciones de resistencia					
		Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
		Panel	Esbeltez	--	--	--	27.63
			Cortante	kN	352.44	499.01	70.63
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	99.66	261.90	38.05
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	103.96	261.90	39.69
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	99.66	261.90	38.05
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	103.96	261.90	39.69
		Ala	Desgarro	N/mm²	88.08	261.90	33.63
Cortante	N/mm²		145.74	261.90	55.65		
Viga (a) IPE 200	Ala	Tracción por flexión	kN	61.07	97.11	62.88	
		Tracción	kN	23.11	193.77	11.93	
	Alma	Tracción	kN	38.03	109.25	34.81	
Viga (c) HE 120 B	Alma	Punzonamiento	kN	22.82	260.96	8.74	
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	27.23	64.22	42.40	
Viga (b) HE 120 B	Alma	Punzonamiento	kN	22.34	260.96	8.56	
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	27.23	64.22	42.40	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	70	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	122	8.5	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	70	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	122	8.5	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	70	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	122	8.5	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	70	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	122	8.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	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. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	77.5	77.5	0.0	155.0	40.18	77.5	23.63	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	50.3	87.1	22.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	80.9	80.9	0.0	161.7	41.91	80.9	24.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	65.3	113.1	29.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	77.5	77.5	0.0	155.0	40.18	77.5	23.63	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	50.3	87.1	22.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	80.9	80.9	0.0	161.7	41.91	80.9	24.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	65.3	113.1	29.32	0.0	0.00	410.0	0.85

Continuamos con la viga IPE 200:

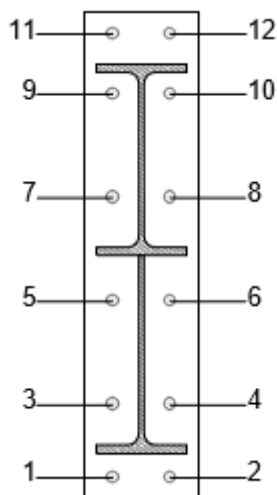
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	61.07	65.40	93.37
Ala	Compresión	kN	148.57	254.48	58.38
	Tracción	kN	44.69	111.31	40.15
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	25.17	138.51	18.17
	Tracción	kN	32.71	128.45	25.47

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	71.57	
Soldadura del alma	En ángulo	3	168	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	71.57	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	195	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	61.02	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	82.8	114.9	0.9	215.5	55.85	123.9	37.76	410.0	0.85
Soldadura del alma	94.5	94.5	24.9	193.8	50.22	94.5	28.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	6.1	10.7	2.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	110.3	110.3	24.9	224.7	58.23	110.3	33.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	88.9	150.8	0.1	276.0	71.51	141.9	43.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	13.3	23.0	5.95	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	24	31	80	63	24.3
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	24	31	80	63	24.3
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	80	63	27.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	80	63	27.0
5	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	114	63	27.0
6	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	114	63	27.0
7	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	114	63	27.0
8	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	114	63	27.0
9	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	66	63	25.0
10	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	31	66	63	25.0
11	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	24	31	66	63	24.3
12	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	24	31	66	63	24.3

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.303	36.191	39.52	Vástago	19.233	48.557	39.61	39.52	39.61
	Aplastamiento	14.303	108.240	13.21	Punzonamiento	19.233	129.319	14.87		
2	Sección transversal	14.303	36.191	39.52	Vástago	19.233	48.557	39.61	39.52	39.61
	Aplastamiento	14.303	108.240	13.21	Punzonamiento	19.233	129.319	14.87		
3	Sección transversal	14.303	36.191	39.52	Vástago	12.634	48.557	26.02	39.52	39.52
	Aplastamiento	14.303	108.240	13.21	Punzonamiento	12.634	129.319	9.77		
4	Sección transversal	14.303	36.191	39.52	Vástago	12.634	48.557	26.02	39.52	39.52
	Aplastamiento	14.303	108.240	13.21	Punzonamiento	12.634	129.319	9.77		
5	Sección transversal	4.469	36.191	12.35	Vástago	8.950	48.557	18.43	23.51	23.51
	Aplastamiento	4.469	108.240	4.13	Punzonamiento	8.950	129.319	6.92		
6	Sección transversal	4.469	36.191	12.35	Vástago	8.950	48.557	18.43	23.51	23.51
	Aplastamiento	4.469	108.240	4.13	Punzonamiento	8.950	129.319	6.92		
7	Sección transversal	4.470	36.191	12.35	Vástago	18.572	48.557	38.25	39.15	39.15
	Aplastamiento	4.470	108.240	4.13	Punzonamiento	18.572	129.319	14.36		
8	Sección transversal	4.470	36.191	12.35	Vástago	18.572	48.557	38.25	39.14	39.14
	Aplastamiento	4.470	108.240	4.13	Punzonamiento	18.572	129.319	14.36		
9	Sección transversal	5.906	36.191	16.32	Vástago	25.325	48.557	52.15	48.86	52.15
	Aplastamiento	5.906	108.240	5.46	Punzonamiento	25.325	129.319	19.58		
10	Sección transversal	5.906	36.191	16.32	Vástago	25.325	48.557	52.15	48.85	52.15
	Aplastamiento	5.906	108.240	5.46	Punzonamiento	25.325	129.319	19.58		
11	Sección transversal	5.906	36.191	16.32	Vástago	45.339	48.557	93.37	77.70	93.37
	Aplastamiento	4.472	67.525	6.62	Punzonamiento	45.339	129.319	35.06		
12	Sección transversal	5.906	36.191	16.32	Vástago	45.339	48.557	93.37	77.68	93.37
	Aplastamiento	4.472	67.525	6.62	Punzonamiento	45.339	129.319	35.06		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	3657.88	39185.22
Calculada para momentos negativos	3657.88	39126.90

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.66	1.80	92.26
Momento resistente	kNm	67.84	81.34	83.41
Capacidad de rotación	mRad	407.018	667	61.05

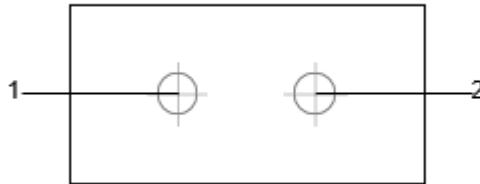
A continuación, se comenzará con la viga HE 120 B (c).

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.66
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.25
	Pandeo local	N/mm ²	47.76	230.97	20.68
	Aplastamiento	kN	11.42	78.69	14.51
	Desgarro	kN	22.82	62.90	36.29
Alma	Aplastamiento	kN	11.47	64.11	17.89
	Desgarro	kN	22.82	141.03	16.18

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	70	8.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	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. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	23.0	23.0	0.9	46.1	11.95	23.1	7.03	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	35	33	--	54	35.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	35	43	--	54	35.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.468	50.240	22.83	Vástago	0.000	90.432	0.00	22.83	22.83
	Aplastamiento	11.468	83.356	13.76	Punzonamiento	0.000	101.975	0.00		
2	Sección transversal	11.420	50.240	22.73	Vástago	0.000	90.432	0.00	22.73	22.73
	Aplastamiento	11.420	78.692	14.51	Punzonamiento	0.000	101.975	0.00		

Seguimos con la viga A continuación, se comenzará con la viga HE 120 B (b).

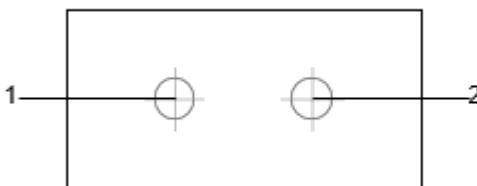
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.66
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.93
	Pandeo local	N/mm ²	46.91	230.97	20.31

Alma	Aplastamiento	kN	11.18	78.69	14.21
	Desgarro	kN	22.35	62.90	35.53
	Aplastamiento	kN	11.23	64.11	17.52
	Desgarro	kN	22.35	141.03	15.85

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	70	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm²)	τ _⊥ (N/mm²)	τ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm²)			Aprov. (%)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	22.6	22.6	0.9	45.2	11.71	22.6	6.88	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	35	33	--	54	35.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	35	43	--	54	35.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.233	50.240	22.36	Vástago	0.000	90.432	0.00	22.36	22.36
	Aplastamiento	11.233	83.347	13.48	Punzonamiento	0.000	101.975	0.00		
2	Sección transversal	11.183	50.240	22.26	Vástago	0.000	90.432	0.00	22.26	22.26
	Aplastamiento	11.183	78.691	14.21	Punzonamiento	0.000	101.975	0.00		

Medición:

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	726
			4	3523
			5	1400
			6	100

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	152x85x11	4.46
	Chapas	2	140x70x8	1.23
		1	125x535x11	5.77
	Total			11.47

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4014-M12x50
		4	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M12
		4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-12
		8	ISO 7089-16

c) Tipo 10 – Viga IPE 200 – N27/N30 – N29/N30

En documento “*Planos*” se incluye una vista de detalle de este tipo de unión.

A continuación, se describirán los componentes de la unión. Esto se muestra en la **Figuras 31 y 32**.

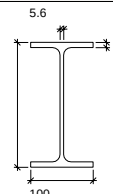
Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Figura 31. Perfiles laminados unión tipo 10

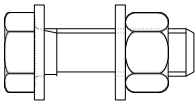
Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	640.0	800.0

Figura 32. Elementos de tornillería unión tipo 10

Seguido a esto se va a realizar la comprobación de la unión.

Comenzaremos por la viga descrita entre N27/N30.

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	45.77	86.02	53.21
Ala	Aplastamiento	kN	71.49	234.66	30.47
	Tracción	kN	10.68	112.37	9.50
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.94	138.51	7.90
	Tracción	kN	30.53	105.84	28.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	71.57				
Soldadura del alma	En ángulo	3	168	5.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	71.57				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	173	5.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	82.11				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm²)	τ (N/mm²)	τ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.4	56.1	0.1	105.3	27.28	52.7	16.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	42.7	42.7	3.5	85.7	22.20	42.7	13.03	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	37.1	26.8	6.1	60.4	15.64	37.2	11.33	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	55.7	55.7	1.7	111.4	28.87	55.7	16.98	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	64.1	73.5	1.7	142.6	36.95	64.1	19.53	410.0	0.85

Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	8548.54	200106.20
Calculada para momentos negativos	8548.54	200515.46

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.37	1.80	76.25
Momento resistente	kNm	25.48	57.74	44.12
Capacidad de rotación	mRad	23.431	667	3.51

A continuación, comprobaremos la viga descrita entre N29/N30.

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	45.77	86.02	53.21
Ala	Compresión	kN	71.49	234.66	30.47
	Tracción	kN	10.68	112.37	9.50
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.89	138.51	7.86
	Tracción	kN	30.53	105.84	28.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	71.57
Soldadura del alma	En ángulo	3	168	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	71.57
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	173	5.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	82.11
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46

a: Espesor garganta

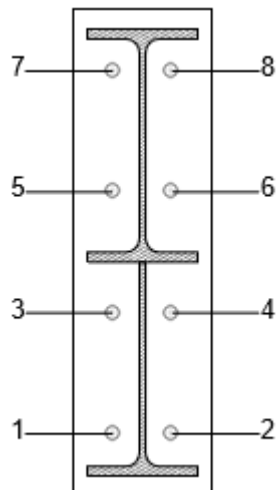
l: Longitud efectiva

t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.5	56.1	0.1	105.3	27.29	52.7	16.06	410.0	0.85
Soldadura del alma	42.8	42.8	3.5	85.7	22.21	42.8	13.03	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	37.1	26.8	6.1	60.4	15.64	37.2	11.33	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	55.7	55.7	1.6	111.4	28.87	55.7	16.98	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	64.1	73.5	1.7	142.6	36.95	64.1	19.53	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.6	8.0	2.07	0.0	0.01	410.0	0.85

Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
5	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
6	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
7	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
8	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	110	54	24.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	1.927	26.976	7.14	Vástago	25.837	48.557	53.21	40.42	53.21
	Aplastamiento	1.927	88.560	2.18	Punzonamiento	25.837	105.807	24.42		
2	Sección transversal	1.927	26.976	7.14	Vástago	25.835	48.557	53.21	40.42	53.21
	Aplastamiento	1.927	88.560	2.18	Punzonamiento	25.835	105.807	24.42		
3	Sección transversal	1.245	26.976	4.61	Vástago	18.744	48.557	38.60	32.07	38.60
	Aplastamiento	1.245	88.560	1.41	Punzonamiento	18.744	105.807	17.72		
4	Sección transversal	1.245	26.976	4.61	Vástago	18.743	48.557	38.60	32.07	38.60
	Aplastamiento	1.245	88.560	1.41	Punzonamiento	18.743	105.807	17.71		
5	Sección transversal	2.208	26.976	8.19	Vástago	8.952	48.557	18.44	21.24	21.24
	Aplastamiento	2.107	81.106	2.60	Punzonamiento	8.952	105.807	8.46		
6	Sección transversal	2.208	26.976	8.19	Vástago	8.952	48.557	18.44	21.24	21.24
	Aplastamiento	2.107	81.106	2.60	Punzonamiento	8.952	105.807	8.46		
	Sección transversal	3.994	26.976	14.80	Vástago	10.937	48.557	22.52		

7	Aplastamiento	3.994	88.560	4.51	Punzonamiento	10.937	105.807	10.34	16.09	22.52
8	Sección transversal	3.994	26.976	14.80	Vástago	11.013	48.557	22.68	16.20	22.68
	Aplastamiento	3.994	88.560	4.51	Punzonamiento	11.013	105.807	10.41		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	8548.54	200106.20
Calculada para momentos negativos	8548.54	200515.46

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.37	1.80	76.25
Momento resistente	kNm	25.49	57.74	44.14
Capacidad de rotación	mRad	23.438	667	3.52

Medición:

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1301
			4	5034
			6	200

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	125x440x9	7.77
	Total			7.77

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	8	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	8	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-12

2.6.4 Cimentación

2.6.4.1 Elementos de cimentación aislados

a) Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N36 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 8Ø12c/27
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N41, N42, N47 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22

b) Medición

Referencias: N1, N3, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x2.04	16.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x2.04	16.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x2.04	16.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x2.04	16.34

Referencias: N1, N3, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	73.60	
	Peso (kg)	65.36	65.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	80.96	
	Peso (kg)	71.90	71.90

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x2.26	20.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x2.26	20.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x2.26	20.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x2.26	20.30
Totales	Longitud (m)	91.44	
	Peso (kg)	81.20	81.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	100.58	
	Peso (kg)	89.32	89.32

Referencias: N41, N42, N47 y N48		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.74	30.14
	Peso (kg)	11x2.43	26.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.74	30.14
	Peso (kg)	11x2.43	26.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.74	30.14
	Peso (kg)	11x2.43	26.76
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.74	30.14
	Peso (kg)	11x2.43	26.76
Totales	Longitud (m)	120.56	
	Peso (kg)	107.04	107.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	132.62	
	Peso (kg)	117.74	117.74

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, $Y_s=1.15$ (kg)	Hormigón (m^3)	
	Ø12	HA-25, $Y_c=1.5$	Umpleza
Referencias: N1, N3, N36 y N38	4x71.90	4x2.08	4x0.46
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	12x89.32	12x2.76	12x0.55
Referencias: N41, N42, N47 y N48	4x117.74	4x3.58	4x0.65
Totales	1830.40	55.76	11.08

c) Comprobación

Se va a adjuntar la comprobación de los tres tipos de zapatas aisladas que existen en esta obra. Para ello seleccionaremos las siguientes referencias:

- N26: Zapata aislada pilar a estudio HE 180 B
- N36: Zapata aislada pilar esquina HE 180 B
- N41: Zapata aislada pilar hastial HE 180 B

Referencia: N26 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: $X_i: \text{Ø}12c/25$ $Y_i: \text{Ø}12c/25$ $X_s: \text{Ø}12c/25$ $Y_s: \text{Ø}12c/25$		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0355122 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0258003 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0487557 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0712206 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0516006 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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> - En dirección X:	Reserva seguridad: 1860.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.9 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 14.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 46.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 16.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 54.45 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 98.9 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 26 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Vi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41 Dimensiones: 255 x 255 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0203067 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0375723 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0315882 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 71.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1152.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 45.15 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 47.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 76.7 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m² Calculado: 46.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Vi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Vs:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación", Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 91</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 77 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36 Dimensiones: 215 x 215 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0140283 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0251136 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.014715 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0511101 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 145.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.8 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -8.90 kN·m Momento: 22.22 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 11.67 kN	Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 215 x 215 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 30.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 27 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 39.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 215 x 215 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.6.4.2 Vigas

a) Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.3 [N48-N47], C.3 [N41-N36], C.3 [N42-N38], C.3 [N42-N41], C.3 [N48-N3] y C.3 [N47-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C.3 [N18-N13], C.3 [N8-N3], C.3 [N11-N6], C.3 [N6-N1], C.3 [N36-N31], C.3 [N33-N28], C.3 [N23-N18], C.3 [N13-N8], C.3 [N26-N21], C.3 [N31-N26], C.3 [N28-N23], C.3 [N21-N16], C.3 [N38-N33] y C.3 [N16-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

b) Medición

Referencias: C.3 [N48-N47], C.3 [N41-N36], C.3 [N42-N38], C.3 [N42-N41], C.3 [N48-N3] y C.3 [N47-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.54	9.08
	Peso (kg)		2x11.20	22.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.70	9.40
	Peso (kg)		2x11.59	23.18
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	18.48	
	Peso (kg)	3.15	45.57	48.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	20.33	
	Peso (kg)	3.47	50.12	53.59

Referencias: C.3 [N18-N13], C.3 [N8-N3], C.3 [N11-N6], C.3 [N6-N1], C.3 [N36-N31], C.3 [N33-N28], C.3 [N23-N18], C.3 [N13-N8], C.3 [N26-N21], C.3 [N31-N26], C.3 [N28-N23], C.3 [N21-N16], C.3 [N38-N33] y C.3 [N16-N11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.54	11.08
	Peso (kg)		2x13.66	27.33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.70	11.40
	Peso (kg)		2x14.06	28.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	22.48	
	Peso (kg)	5.25	55.44	60.69
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	24.73	
	Peso (kg)	5.78	60.98	66.76

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.3 [N48-N47], C.3 [N41-N36], C.3 [N42-N38], C.3 [N42-N41], C.3 [N48-N3] y C.3 [N47-N1]	6x3.46	6x50.13	321.54	6x0.23	6x0.06
Referencias: C.3 [N18-N13], C.3 [N8-N3], C.3 [N11-N6], C.3 [N6-N1], C.3 [N36-N31], C.3 [N33-N28], C.3 [N23-N18], C.3 [N13-N8], C.3 [N26-N21], C.3 [N31-N26], C.3 [N28-N23], C.3 [N21-N16], C.3 [N38-N33] y C.3 [N16-N11]	14x5.78	14x60.98	934.64	14x0.42	14x0.11
Totales	101.68	1154.50	1256.18	7.33	1.83

c) Comprobación

Se va a adjuntar la comprobación de un tipo de viga de atado. Con las siguientes referencias:

- C.3 – N31/N26

Referencia: C.3 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.16 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.86 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Linares, 21 de junio de 2021



Fdo. Damián Sánchez López

Índice

3. ANEXO II. ESTUDIO BÁSICO DE SGURIDAD Y SALUD	131
3.1 Condiciones	131
3.1.1 <i>Objeto</i>	131
3.1.2 <i>Contenido</i>	131
3.2 Generalidades	132
3.2.1 <i>Agentes</i>	132
3.2.1 <i>Características</i>	132
3.2.1 <i>Condiciones del entorno y emplazamiento</i>	132
3.2.3 <i>Edificación proyectada</i>	132
3.3 Medios de auxilio	132
3.3.1 <i>En obra</i>	133
3.3.2 <i>En caso de accidente</i>	133
3.4 Higiene y bienestar para los trabajadores	133
3.4.1 <i>Vestuarios</i>	133
3.4.2 <i>Aseos</i>	133
3.4.3 <i>Comedor</i>	133
3.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas	134
3.5.1 <i>Riesgos generales más frecuentes:</i>	134
3.5.2 <i>Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:</i>	134
3.5.3 <i>Equipos de protección individual (EPI):</i>	135
3.6 Identificación de riesgos evitables	135
3.7 Identificación de riesgos no evitables	136
3.8 Unidades constructivas en obra	136
3.8.1 <i>Trabajos preliminares</i>	136
3.8.2 <i>Recuperación ambiental, limpieza, acabados y terminación de la obra</i>	136
3.8.3 <i>Maquinaria y herramientas a usar</i>	136
3.9 Condiciones de seguridad y salud, en mantenimiento y reparaciones posteriores	137
3.9.1 <i>Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas</i>	137
3.9.2 <i>Trabajos en instalaciones</i>	137
3.9.3 <i>Trabajos con pinturas y barnices</i>	137
3.10 Trabajos que implican riesgos especiales	137
3.11 Medidas en caso de emergencia	137
3.12 Presencia de los recursos preventivos del contratista	138

3. ANEXO II. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1 Condiciones

3.1.1 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

3.1.2 Contenido

Este estudio dicta las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.2 Generalidades

3.2.1 Agentes

- Promotor: EPSL - Escuela Politécnica Superior de Linares.
- Dirección: Ronda Sur S/N, 23700, Linares (Jaén).
- Autor del proyecto: Damián Sánchez López

3.2.1 Características

- Denominación del proyecto: Cálculo y diseño de una nave agrícola.
- Plantas sobre rasante: 1
- Presupuesto de ejecución material: 93.272,09€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 4

3.2.1 Condiciones del entorno y emplazamiento

- Dirección: Polígono de la Paz, 18200, Maracena (Granada)
- Accesos a la obra: C/ Primero de Mayo – Autovía E-902
- Topografía del terreno: Terreno llano y de tipo Aluvial.
- Movimiento de tierras: Si.
- Cimentación y estructuras: Si.
- Albañilería y cerramientos: Si
- Condiciones climáticas y ambientales: Los veranos son cortos, mayormente despejados y calientes y los inviernos son largos, parcialmente nublados y fríos. Con una temperatura media anual de 15. 3º C.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, para evitar posibles accidentes de circulación.

3.2.3 Edificación proyectada

- Estructura metálica.
- Luz de la nave: 12 m.
- Altura máxima de la edificación: 6 m.
- Longitud: 35 m.
- N.º de vanos: 7.

3.3 Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente por personal especializado, en ambulancia, exceptuando los heridos leves, que si podrán trasladarse por medios distintos.

3.3.1 En obra

Se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

3.3.2 En caso de accidente

Se aportará la información de los centros sanitarios más próximos a la obra en cuestión, esta será de gran utilidad en caso de producirse un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Maracena Camino de los Eriales, 0 958893308	2,00 km

Al centro de asistencia primaria, situado en el Camino de los Eriales,0 se estima un tiempo de llegada de 5 minutos en condiciones de tráfico normales.

3.4 Higiene y bienestar para los trabajadores

Las instalaciones de higiene de la obra se regirán por las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente.

Se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios.

3.4.1 Vestuarios

Tendrán una superficie total por trabajador de 2 m², contarán con bancos, asientos y taquillas con llave para guardar la indumentaria.

3.4.2 Aseos

La dotación prevista mínima para los aseos es de:

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

3.4.3 Comedor

Este tendrá una altura mínima de 2.5 m. Contará con fregaderos de agua potable, para la limpieza de los utensilios, mesas, asientos, vasos, platos y cubiertos, estos últimos preferiblemente desechables.

3.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas

3.5.1 Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

3.5.2 Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

3.5.3 Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

3.6 Identificación de riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel: se mantendrán las zonas de trabajo ordenadas y limpias.
- Caídas a distinto nivel: se usarán barandillas, redes, protecciones fijas ante los desniveles y los huecos.
- Polvo y partículas: se usarán gafas de protección y mascarillas.
- Ruido: medios para eliminar o amortiguar el ruido y se realizará un aislamiento acústico de la maquinaria.
- Esfuerzos: se evitará a toda costa el desplazamiento de cargas pesadas manualmente.
- Incendios: no estará permitido fumar en zonas que existan materiales fungibles o donde exista riesgo de incendio.
- Intoxicaciones: se usarán mascarillas y filtros apropiados además de existir una buena ventilación en las zonas de trabajo.

3.7 Identificación de riesgos no evitables

Para estos se hará uso de las medidas de protección colectivas, los equipos de protección individual (EPIs) y las medidas preventivas.

- Caída de objetos.
- Dermatitis.
- Electrocutaciones.
- Quemaduras.
- Golpes y cortes en extremidades.

3.8 Unidades constructivas en obra

Estas se subdividen en tres tipos citados a continuación.

3.8.1 Trabajos preliminares

Previamente a la ejecución de la obra, es necesario realizar una serie de trabajos y de adoptar una serie de medidas:

- Vallado de la obra perimetralmente.
- Señalización de la obra.
- Trabajos de replanteo.

3.8.2 Recuperación ambiental, limpieza, acabados y terminación de la obra

Además, de incluirse la retirada de las instalaciones provisionales también incluye los trabajos de reposición de accesos, de acabado, y de retirada y recogidas de todos los desechos provenientes de la realización de la obra.

3.8.3 Maquinaria y herramientas a usar

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión de caja basculante.
- Camión para transporte.
- Camión grúa.
- Hormigonera.
- Vibrador.
- Martillo picador.
- Maquinillo.
- Sierra circular.
- Sierra circular de mesa.
- Cortadora de material cerámico.
- Equipo de soldadura.
- Herramientas manuales diversas.

3.9 Condiciones de seguridad y salud, en mantenimiento y reparaciones posteriores.

A continuación, se citarán las diferentes condiciones de seguridad y salud, a tener en cuenta, en la realización de trabajos de mantenimiento y reparación de la obra.

3.9.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para este tipo de trabajos deberán utilizarse andamios que cumplan con unas condiciones específicas. Si estos trabajos pudiesen afectar a la vía pública, será de obligado cumplimiento colocar una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger de las posibles caídas de objetos.

3.9.2 Trabajos en instalaciones

Estas se realizarán por personal cualificado además de, cumplir las especificaciones y medidas citadas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

3.9.3 Trabajos con pinturas y barnices

Se deberán realizar con la suficiente ventilación y utilizando los medios de protección adecuados.

3.10 Trabajos que implican riesgos especiales

Los trabajos con riesgos más especiales están relacionados normalmente con las demoliciones, tanto de estructura como de los cerramientos y las cubiertas, además de, en el montaje de las propias medidas de seguridad y protección. A continuación, se citarán los trabajos que implican más riesgos especiales normalmente:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

3.11 Medidas en caso de emergencia

Las medidas en caso de emergencia correrán a cargo del contratista, el cual, deberá reflejar en el Estudio de Seguridad y Salud, ante las posibles situaciones de emergencia, las medidas oportunas en caso de primeros auxilios designando a su cargo a personal con formación cualificada.

Los trabajadores responsables, de estas medidas de emergencia, tienen el derecho de paralizar su actividad ante la adecuación de medidas en caso de primeros auxilios y, además, cuando sea necesario, el traslado del operario a un centro de asistencia médica.

3.12 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Se regirá por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95. Según las características de la presente obra y los riesgos previamente previstos en este Estudio de Seguridad y Salud, la presencia del recurso preventivo, en la obra, deberá ser asignado por el contratista. Además, el contratista deberá concretar que recursos preventivos se asignan a la obra, los cuales, tendrán el deber de disponer de los medios necesarios para vigilar que se cumplan las medidas que se incluyen en el correspondiente plan de seguridad y salud. Esta vigilancia deberá incluir la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de estas actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si en esta vigilancia se observa que se están cumpliendo las actividades preventivas de forma deficiente, las personas encargadas de dicho cumplimiento, darán inmediatamente las instrucciones necesarias para el correcto cumplimiento de dichas actividades, y de forma continuada informará al empresario del déficit observado en estas actividades de prevención y así, poder tomar las medidas oportunas para su corrección.

Linares, 21 de junio de 2021



Fdo. Damián Sánchez López

Índice

4. ANEXO III. ESTUDIO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	139
4.1. Contenido	139
4.2. Agentes	139
4.2.1. <i>Identificación</i>	139
4.2.2. <i>Obligaciones</i>	140
4.3. Legislación y normativa aplicable	144
4.4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra	146
4.5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	147
4.6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto a estudio	150
4.7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos de la construcción y demolición que causen la obra	151
4.8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	154
4.9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción	155
4.10. Cálculo del importe de la fianza	157

4. ANEXO III. ESTUDIO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. Contenido

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

4.2. Agentes

4.2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Nave Industrial Agrícola, situada en Maracena.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	EPSL
Proyectista	Damián Sánchez López
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 93.272,09€.

4.2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

4.2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

4.2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

4.2.2. Obligaciones

4.2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

4.2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al

poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación

mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4.3. Legislación y normativa aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015.

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015.

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana 2010.

Dirección General para el Cambio Climático.

4.4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

La clasificación de los RCD generados, según los materiales de composición, se muestra en la **Tabla 6**:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras

RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Tabla 6. Clasificación RCD según los materiales de composición

4.5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

El resumen de los resultados se muestra en la **Tabla 7**:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,24	285,892	230,596
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,001	0,001
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,540	1,400
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,001	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,782	0,372
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,132	0,176
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,160	0,267

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,000	0,000
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,124	0,124
8 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	7,193	4,795
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	7,193	4,795
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	1,664	1,109
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	9,470	6,313
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,060	0,048
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,001	0,001
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,001	0,002
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,006	0,004

Tabla 7. Resumen de la cantidad de RCD generados

Agrupados por niveles y apartados, en la **Tabla 8**, se muestran los valores del peso y el volumen de RCD:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	285,892	230,596
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,001	0,001
2 Madera	1,540	1,400
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,783	0,374
4 Papel y cartón	0,132	0,176
5 Plástico	0,160	0,267
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,124	0,124

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
8 Basuras	14,386	9,591
RCD de naturaleza pétre		
1 Arena, grava y otros áridos	1,664	1,109
2 Hormigón	9,470	6,313
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,060	0,048
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
Otros	0,008	0,007

Tabla 8. Resumen de la cantidad de RCD generados en función del peso y el volumen

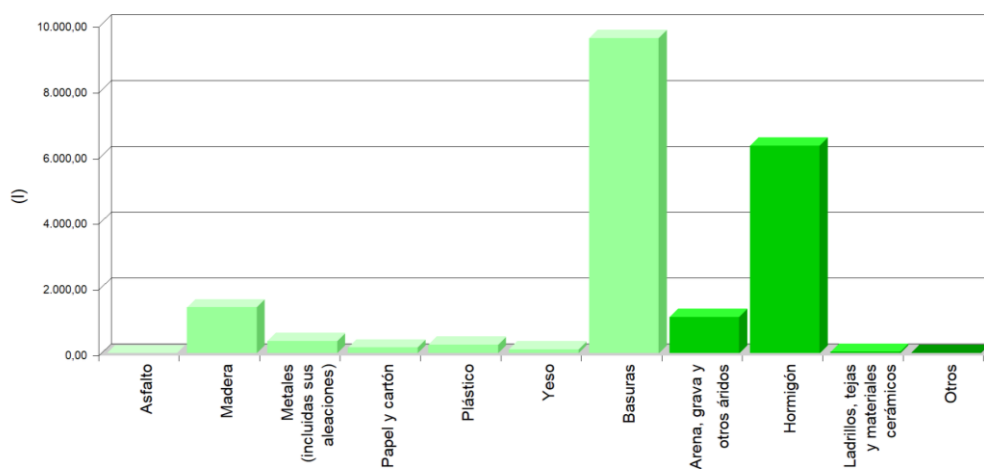


Figura 33. Volumen de RCD generados de Nivel 2 según los materiales

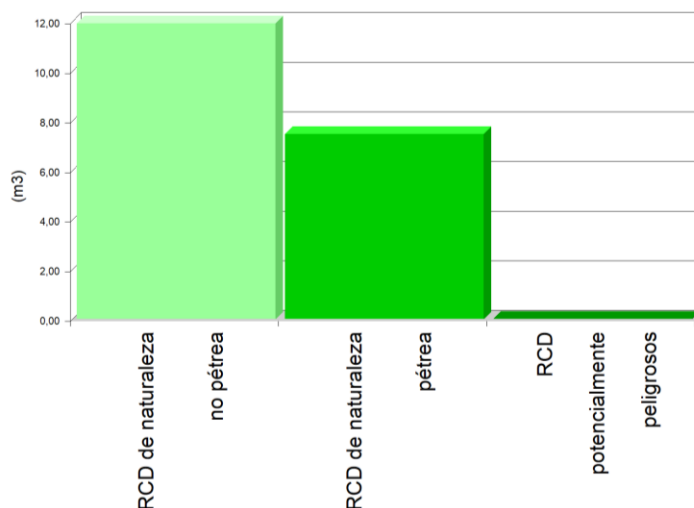


Figura 34. Volumen de RCD generados de Nivel 2 según su naturaleza o peligrosidad

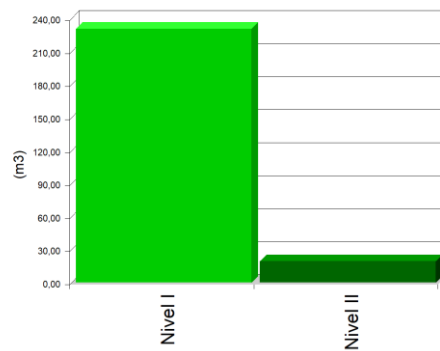


Figura 35. Volumen de RCD generados de Nivel 1 y de Nivel 2

4.6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto a estudio

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas

mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.
- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

4.7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos de la construcción y demolición que causen la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la

Tabla 9:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	285,892	230,596
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,001	0,001
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,540	1,400
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,782	0,372
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,132	0,176

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,160	0,267
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,124	0,124
8 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	7,193	4,795
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	7,193	4,795
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,664	1,109
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	9,470	6,313
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,060	0,048
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001	0,001

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,002
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,004
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

Tabla 9. Características de los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

4.8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

El peso total, medido en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra y la obligatoriedad o no de su separación in situ, muestra en la **Tabla 10**:

TIPO DE RESIDUO	TOTAL, RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	9,470	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,060	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,783	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	1,540	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,160	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,132	0,50	NO OBLIGATORIA

Tabla 10. Peso total de los distintos tipos de residuos en función de su separación "in situ"

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

4.9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

4.10. Cálculo del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

A continuación, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD, esto se muestra en la **Tabla 11**:

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):					93.272,09€
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	285,892	230,596	4,00		
Total Nivel I				922,384 ⁽¹⁾	0,99
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	11,194	7,470	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	17,126	11,932	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,008	0,007	10,00		
Total Nivel II				194,09 ⁽²⁾	0,21
Total				1.116,47	1,20

Notas: ⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.		
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	139,91	0,15
TOTAL:	1.256,38€	1,35

Tabla 11. Cálculo del importe de la fianza derivada de la gestión de RCD

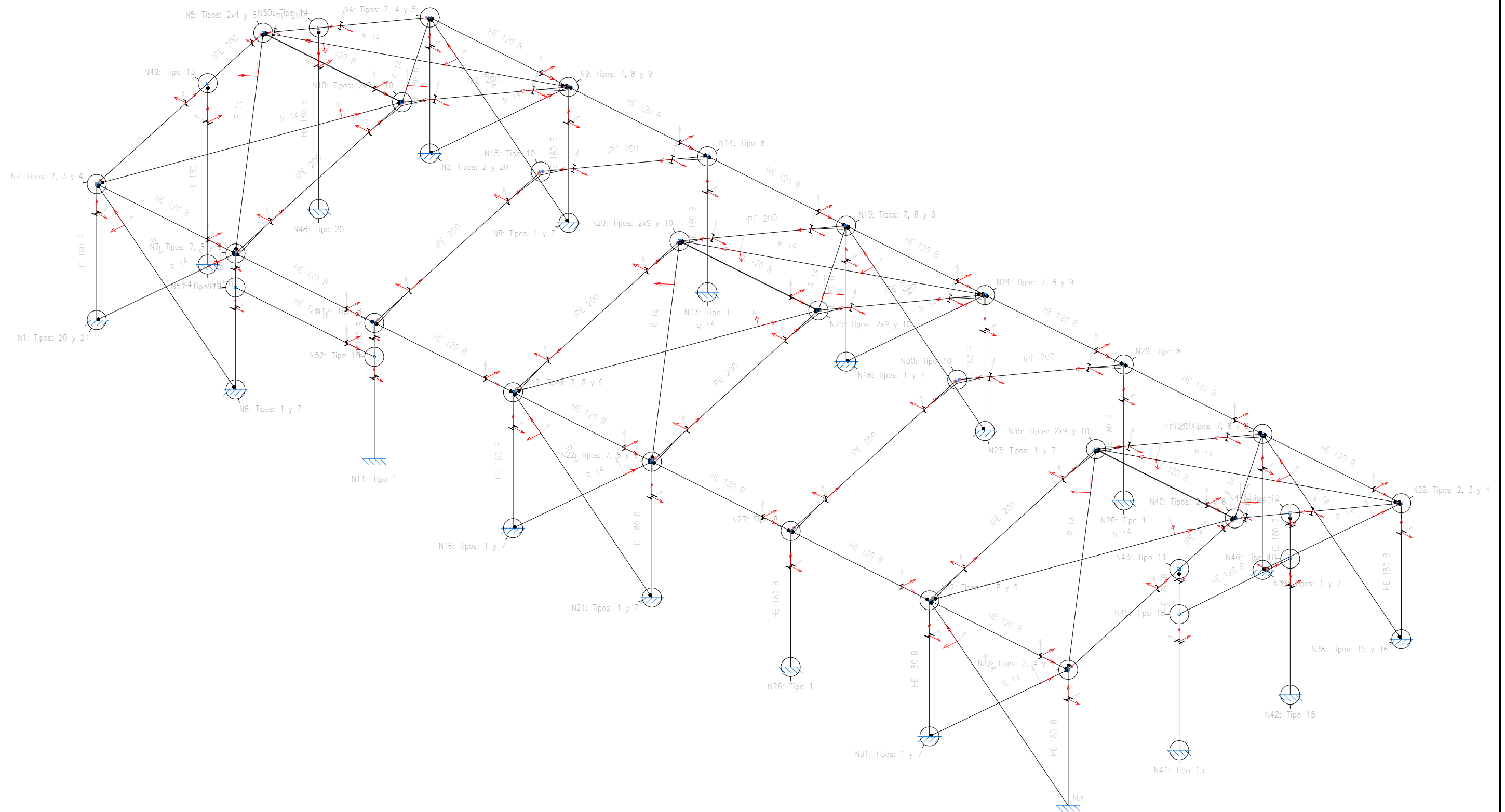
Linares, 21 de junio de 2021



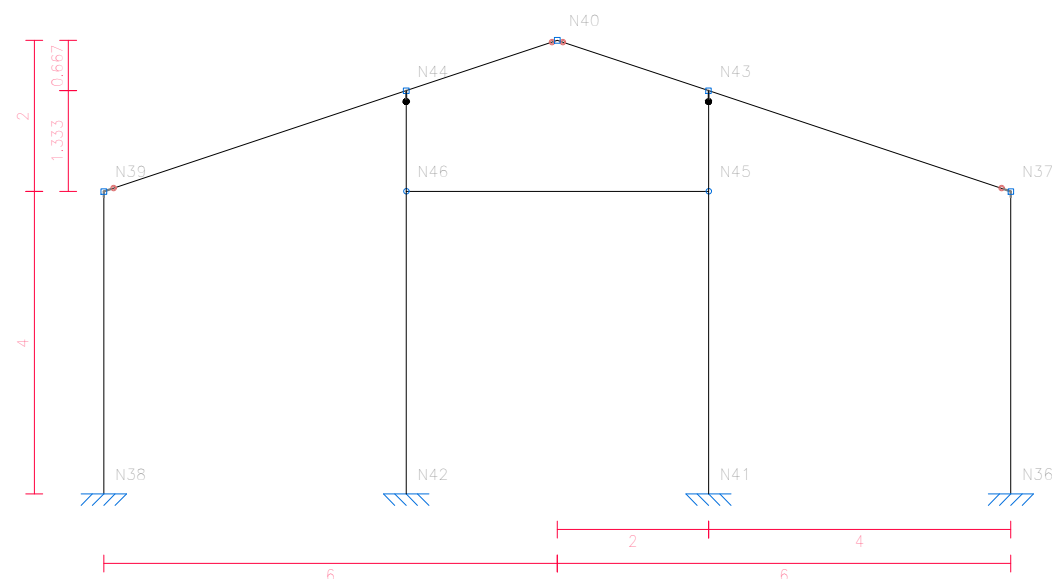
Fdo. Damián Sánchez López



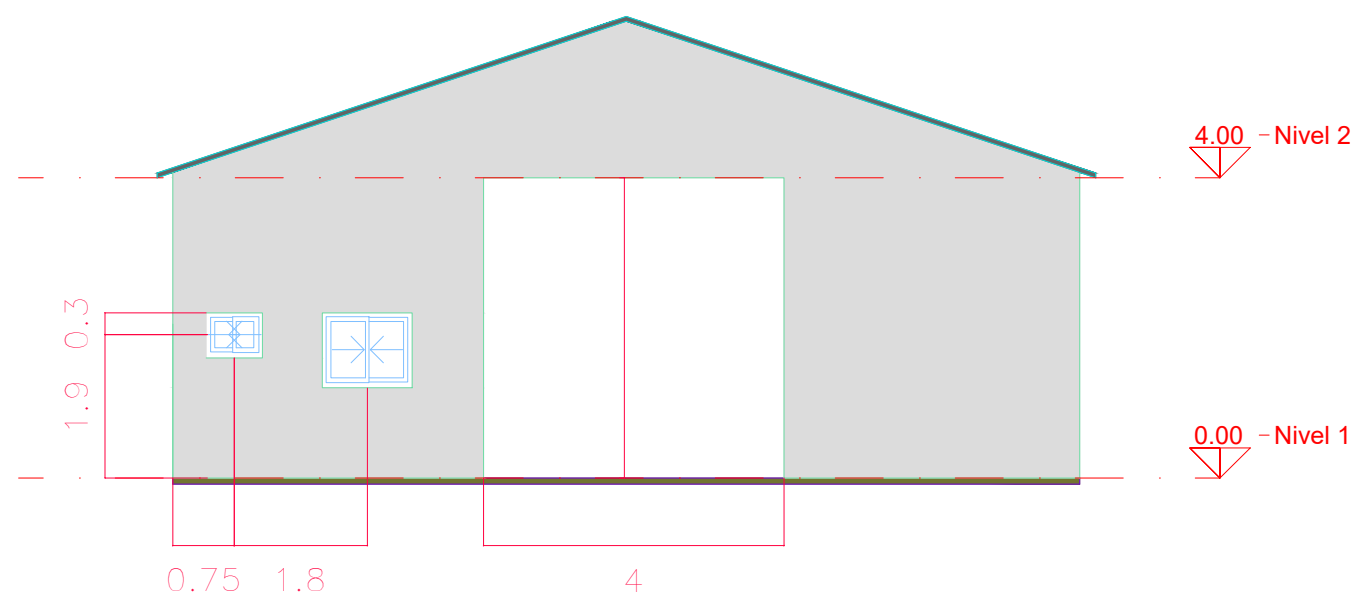
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala S/N	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			Nº de Plano 1/19 Sustituye a: Sustituido por:



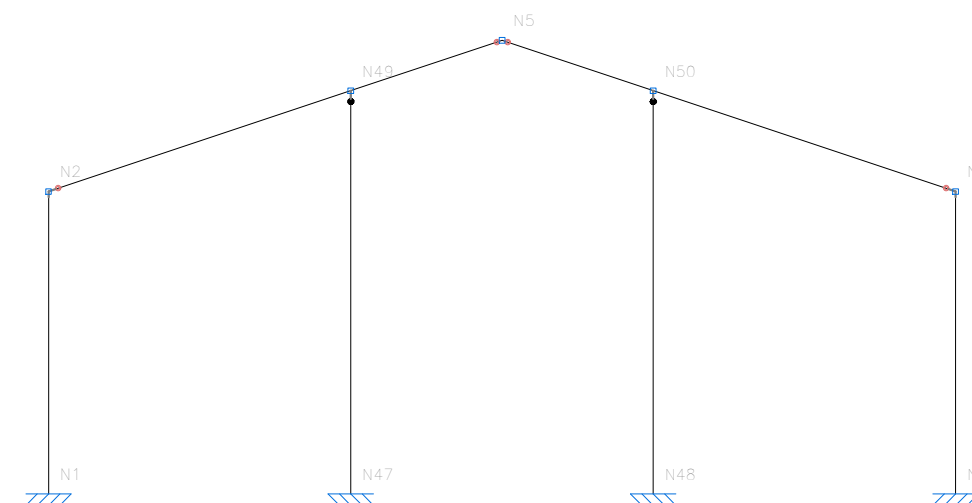
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA ESTRUCTURA METÁLICA 3D			Nº de Plano 2/19
1:100				Sustituye a:
				Sustituido por:



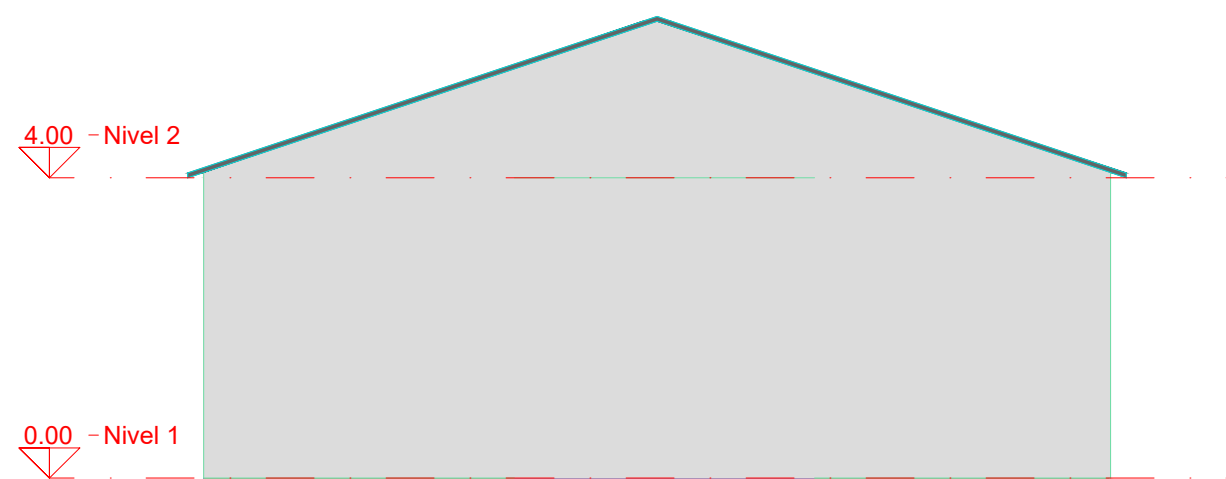
PÓRTICO FRONTAL



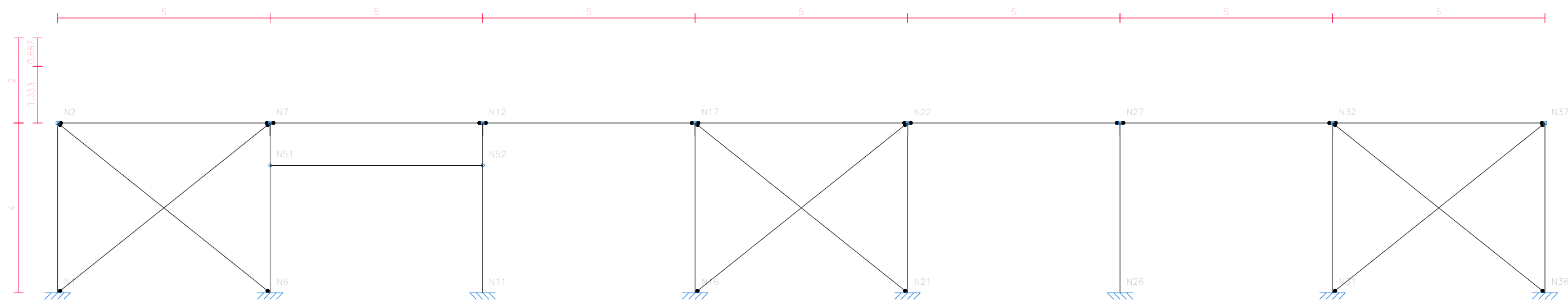
DESCRIPCIÓN	UD	ANCHO	ALTO
Ventana Baño	1	0.75 m	0.6 m
Ventana Oficina	1	1.2 m	1 m
Puerta IND. Frontal	1	4 m	4 m



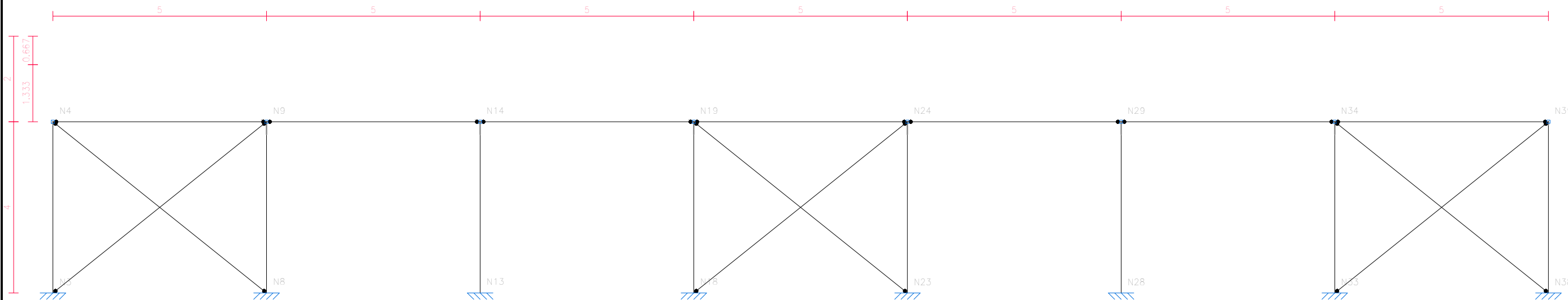
PÓRTICO TRASERO



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA PÓRTICO FRONTAL Y TRASERO			Nº de Plano
1:100				3/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA CERRAMIENTO LATERAL IZQUIERDO			Nº de Plano
1:100				4/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

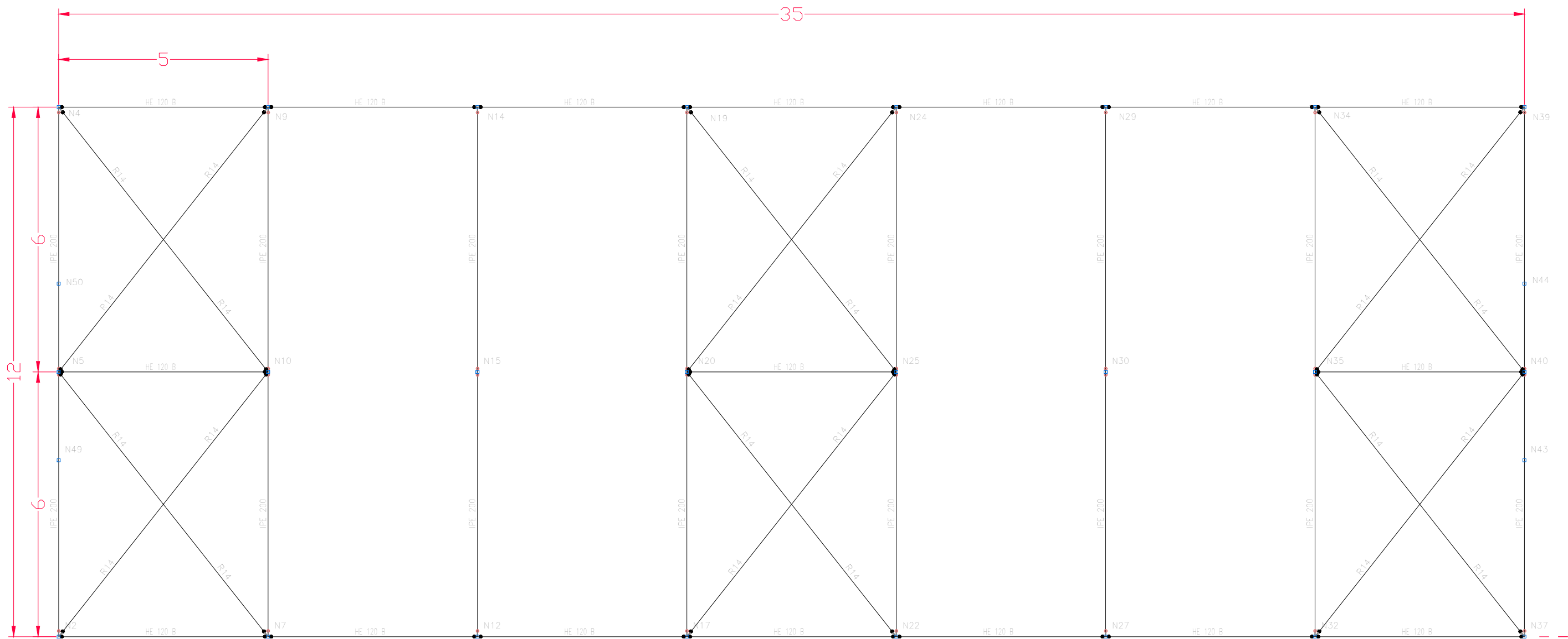


4.00 Nivel 2

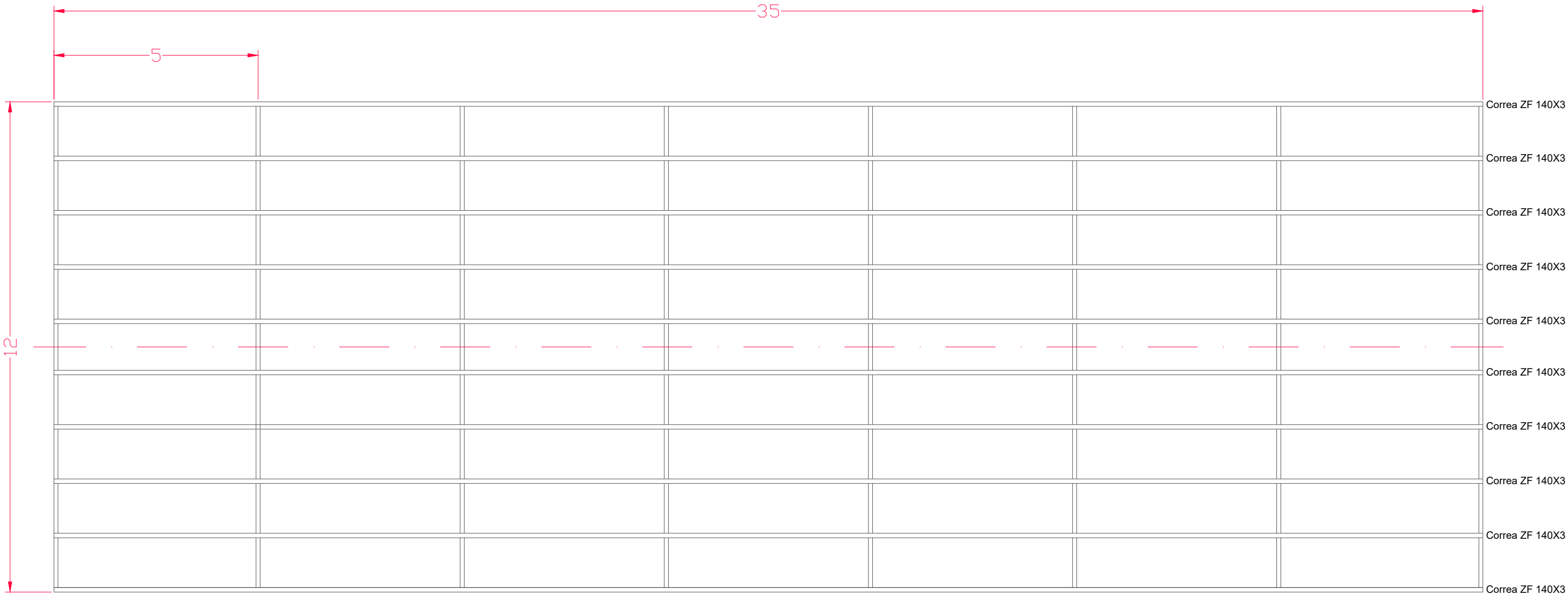


0.00 Nivel 1

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA CERRAMIENTO LATERAL DERECHO			Nº de Plano
1:100				5/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

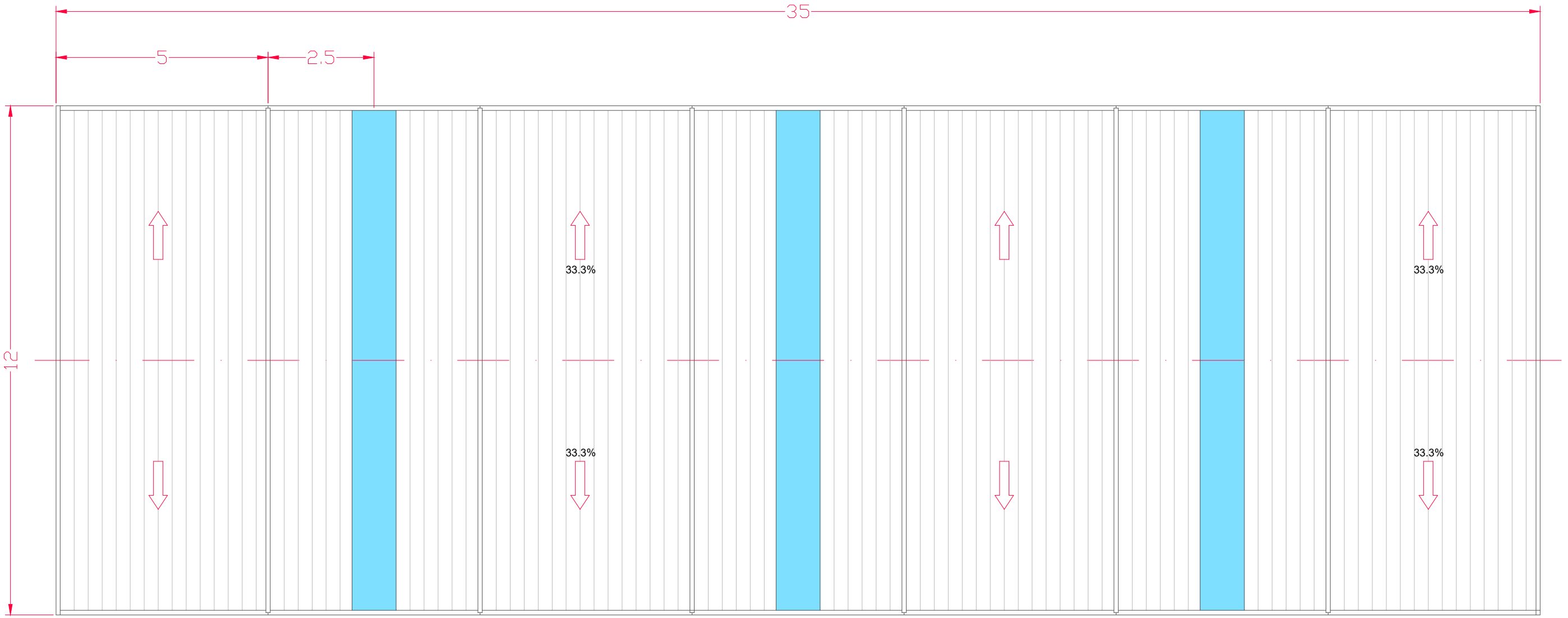


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA CUBIERTA			Nº de Plano 6/19
1:100				Sustituye a:
				Sustituido por:



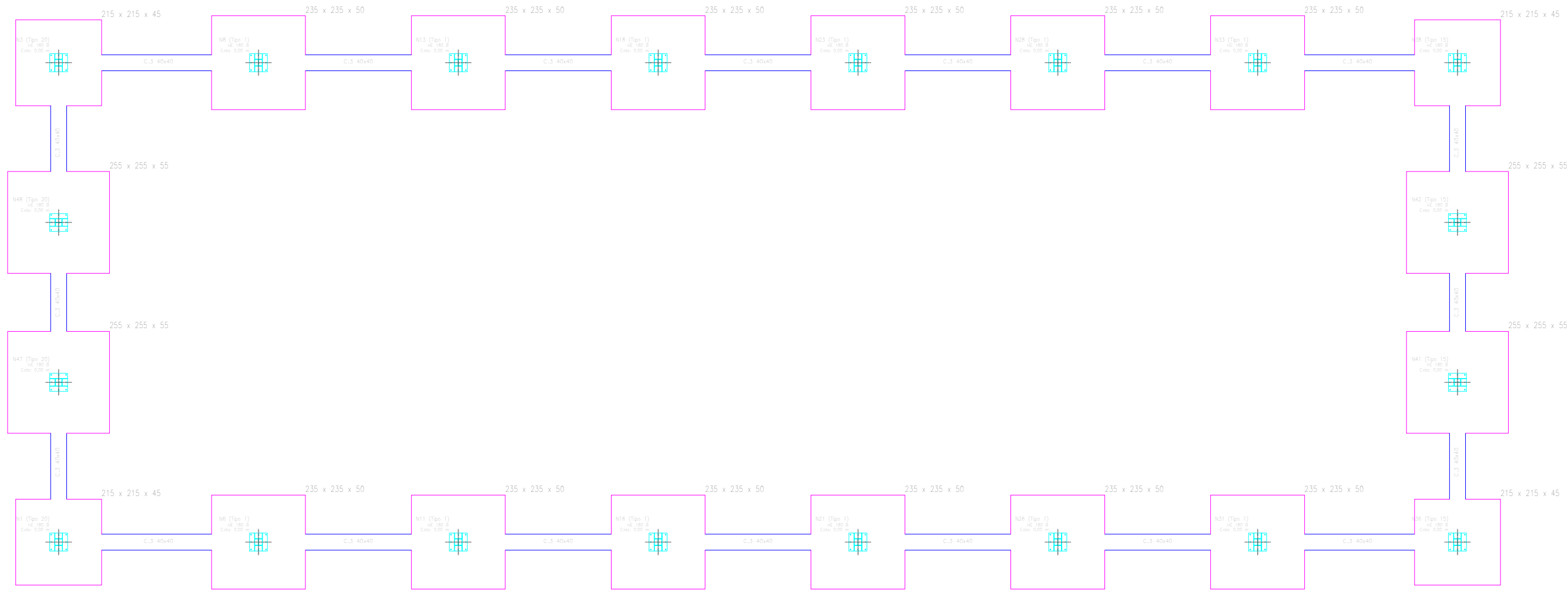
DESCRIPCIÓN	UD
Correas ZF 140X3	10

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DISTRIBUCIÓN DE CORREAS EN CUBIERTA			Nº de Plano 7/19
1:100				Sustituye a:
				Sustituido por:

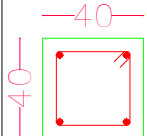


DESCRIPCIÓN	UD	ANCHO	ALTO
Placa lucernario	6	1.04 m	6 m

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DISTRIBUCIÓN DE LUCERNARIOS EN CUBIERTA			Nº de Plano 8/19
1:100				Sustituye a:
				Sustituido por:



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N36 y N38	215x215	45	8ø12c/27	8ø12c/27	8ø12c/27	8ø12c/27
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	235x235	50	9ø12c/25	9ø12c/25	9ø12c/25	9ø12c/25
N41, N42, N47 y N48	255x255	55	11ø12c/22	11ø12c/22	11ø12c/22	11ø12c/22

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
	C.3 Arm. sup.: 2ø20 Arm. inf.: 2ø20 Estribos: 1xø8c/30

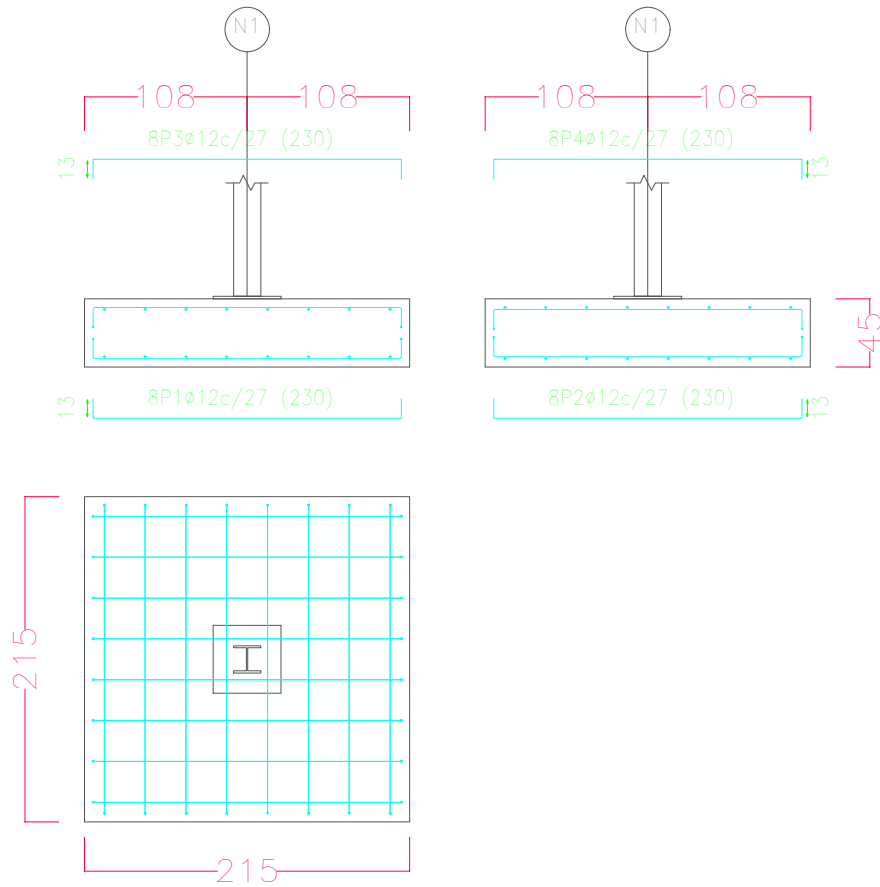
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø8	234.1	102	
	ø12	1873.9	1830	
	ø20	425.6	1155	3087

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N42, N47 y N48	8 Pernos ø 20	Placa base (450x450x18)

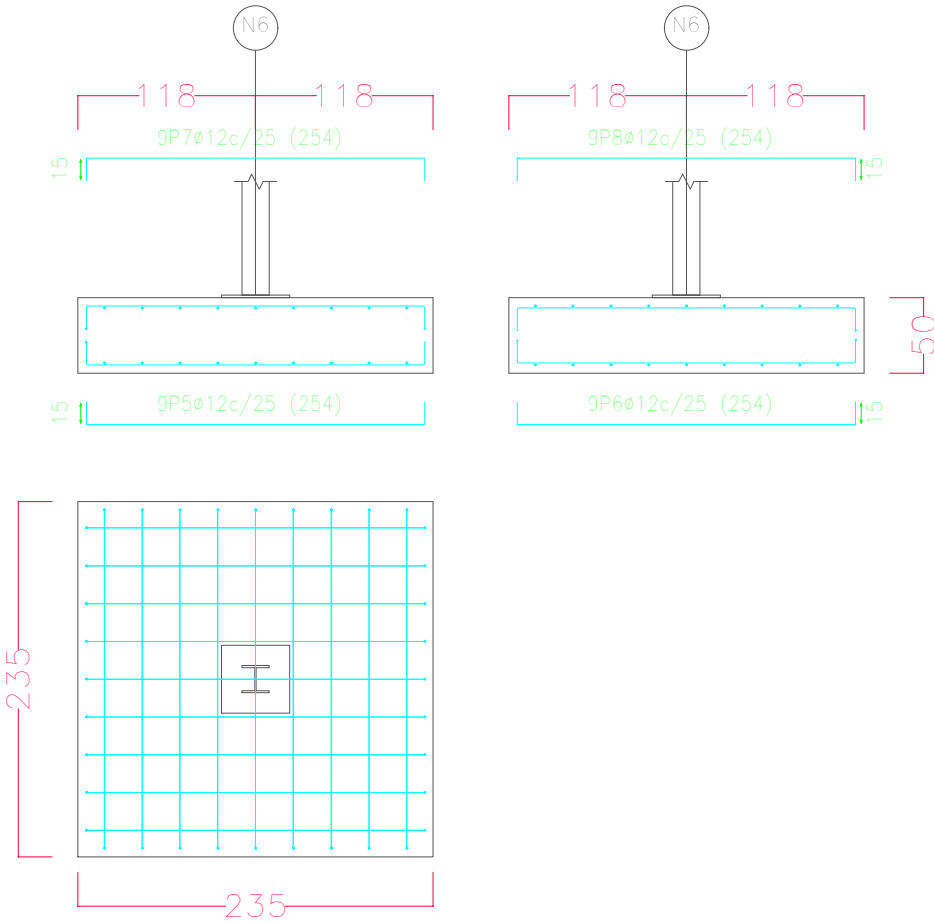
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA CIMENTACIÓN			Nº de Plano
1:100				9/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N36=N38	1	ø12	8	230	1840	16,3
	2	ø12	8	230	1840	16,3
	3	ø12	8	230	1840	16,3
	4	ø12	8	230	1840	16,3
Total+10%: (x4):						71,7 286,8
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23=N26=N28=N31=N33	5	ø12	9	254	2286	20,3
	6	ø12	9	254	2286	20,3
	7	ø12	9	254	2286	20,3
	8	ø12	9	254	2286	20,3
Total+10%: (x12):						89,3 1071,6
ø12:						1358,4
Total:						1358,4

N1, N3, N36 y N38

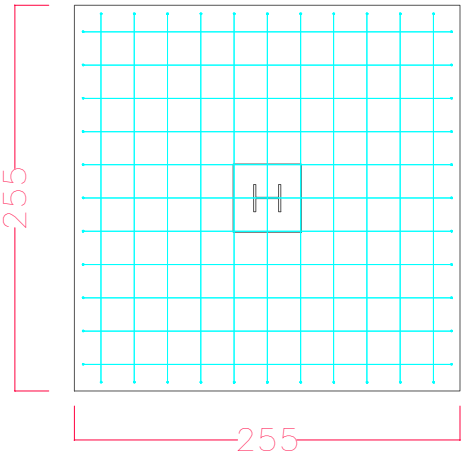
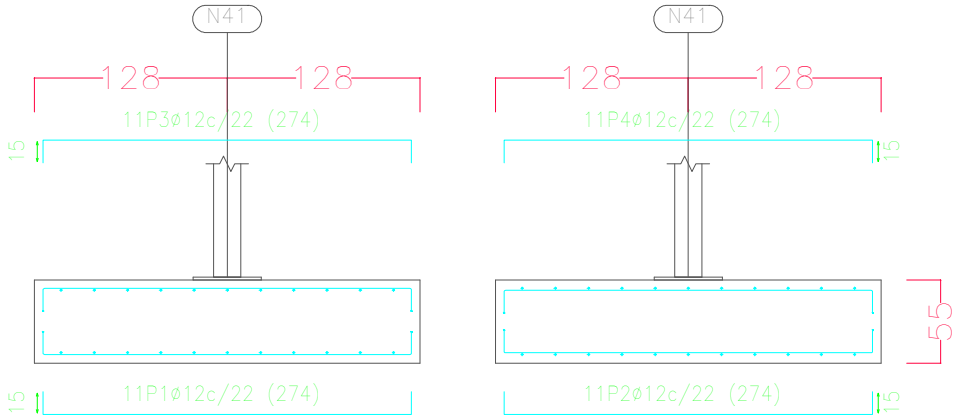


N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33

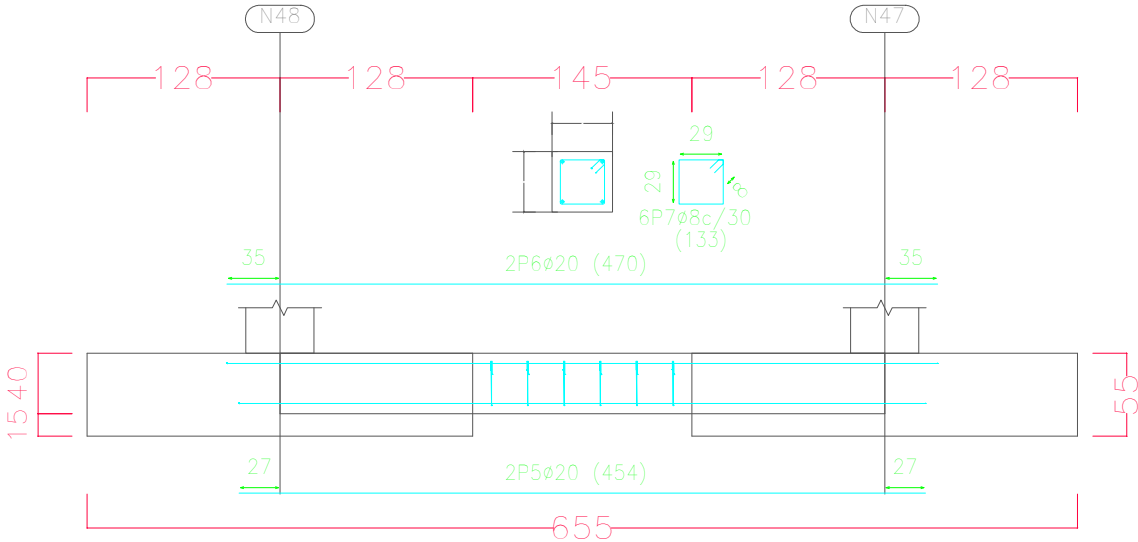


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DETALLE ZAPATAS 1			Nº de Plano 10/19
1:50				Sustituye a:
				Sustituido por:

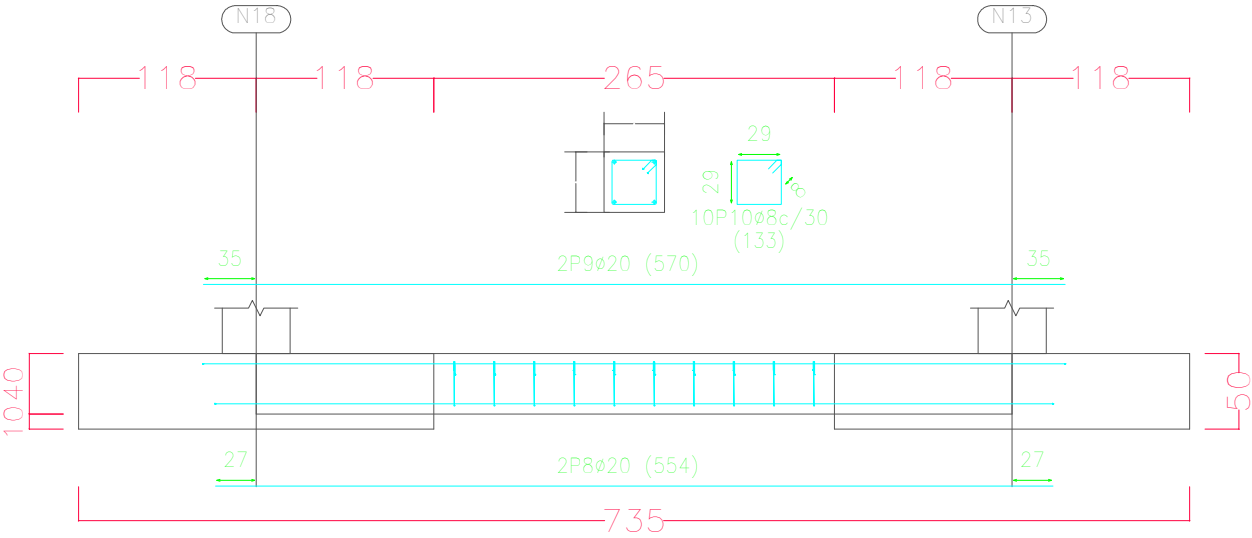
N41, N42, N47 y N48



C.3 [N48-N47], C.3 [N41-N36], C.3 [N42-N38], C.3 [N42-N41], C.3 [N48-N3] y C.3 [N47-N1]

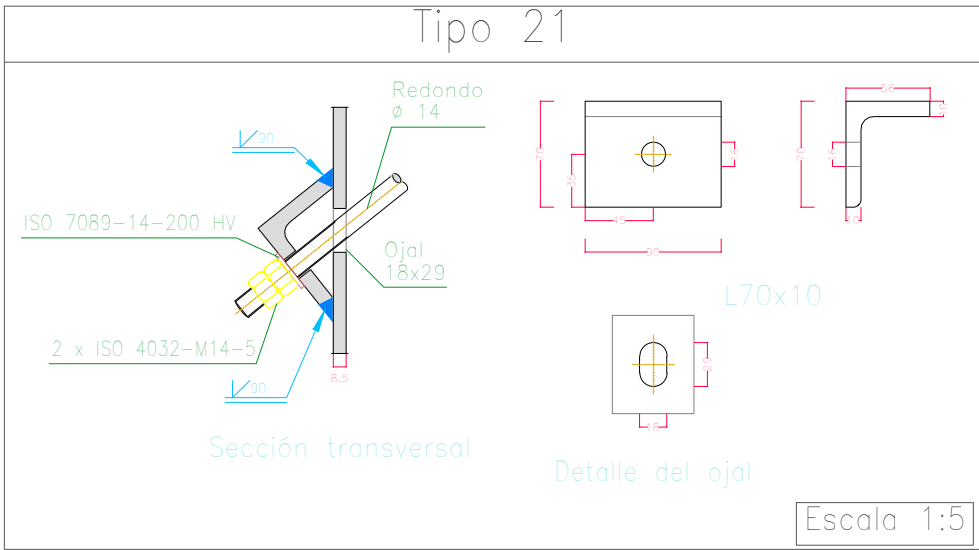
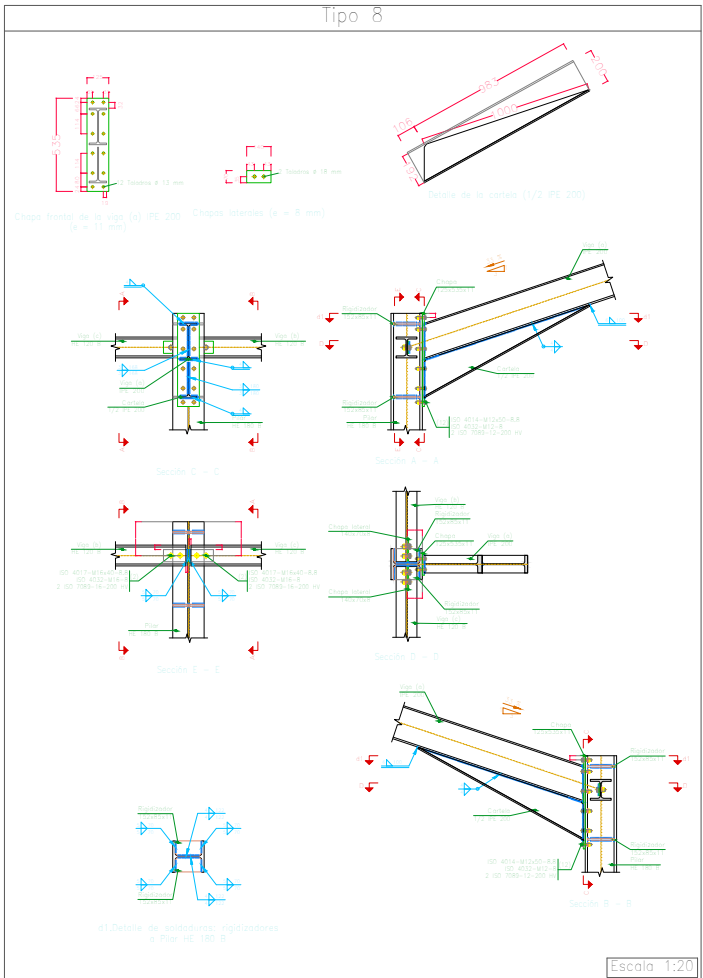
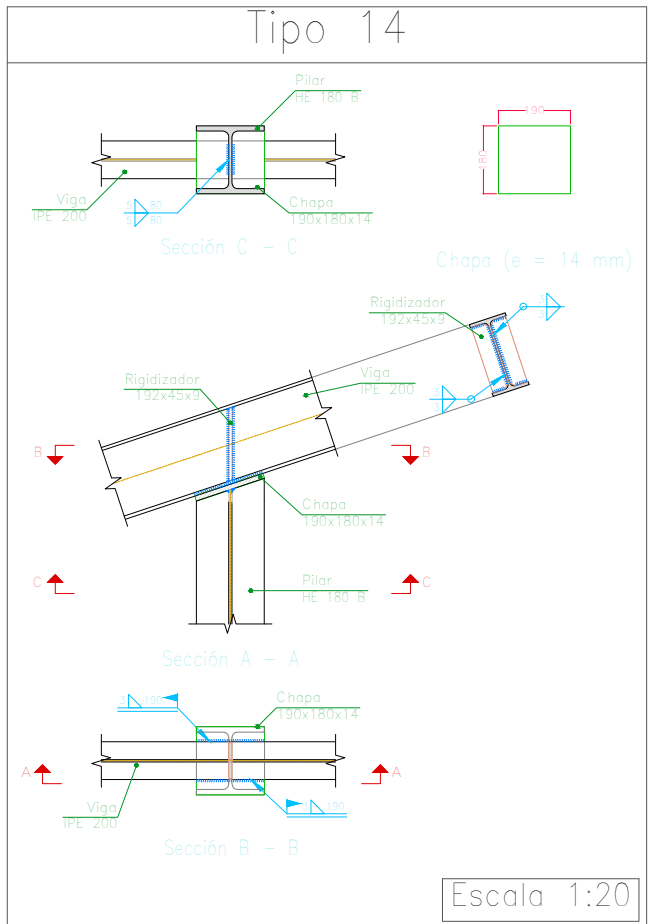
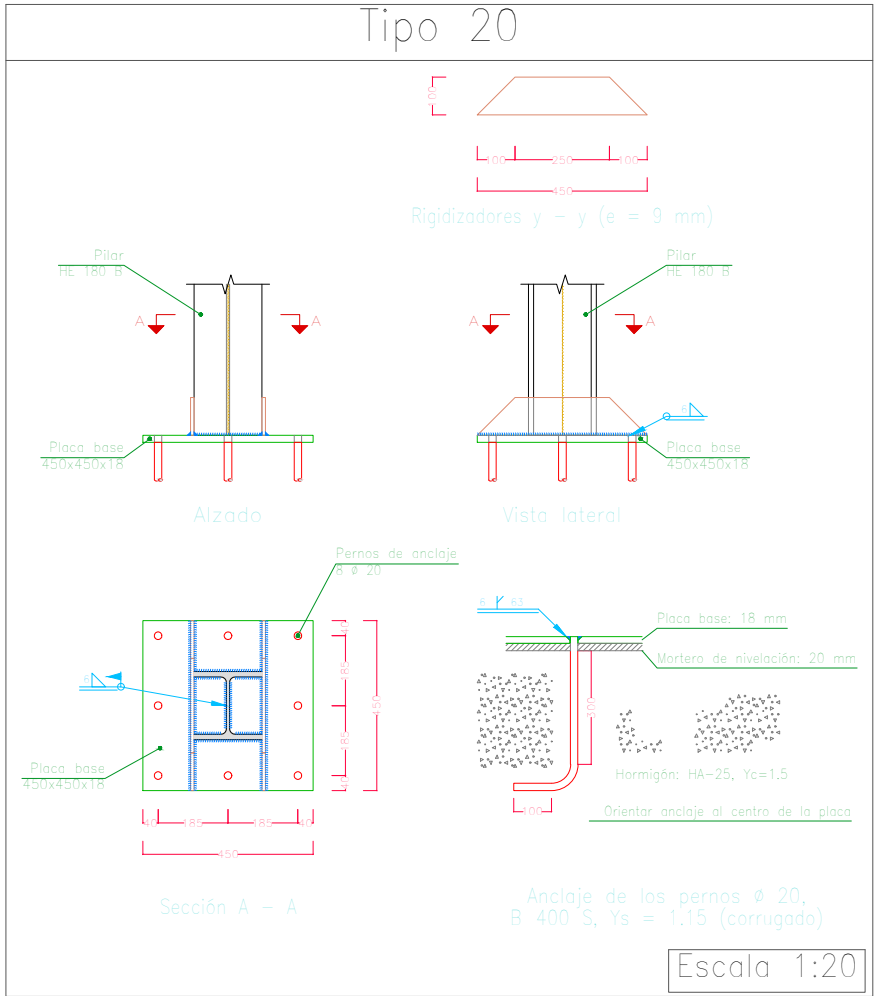
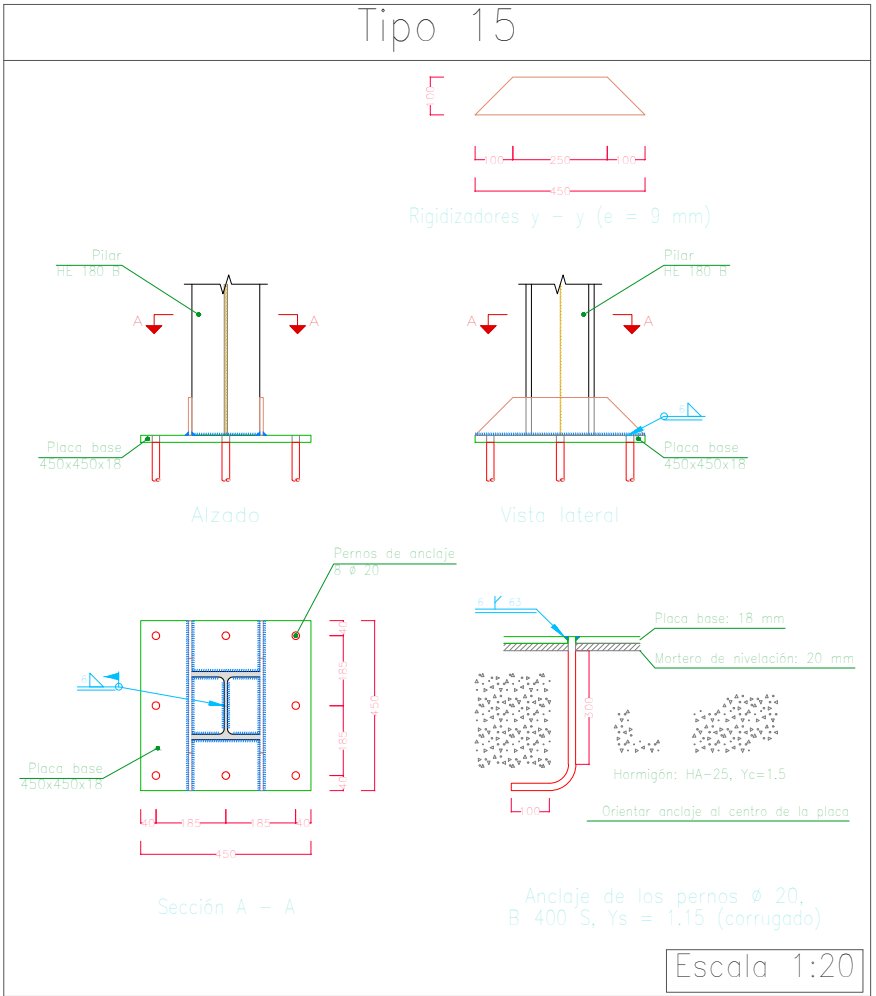
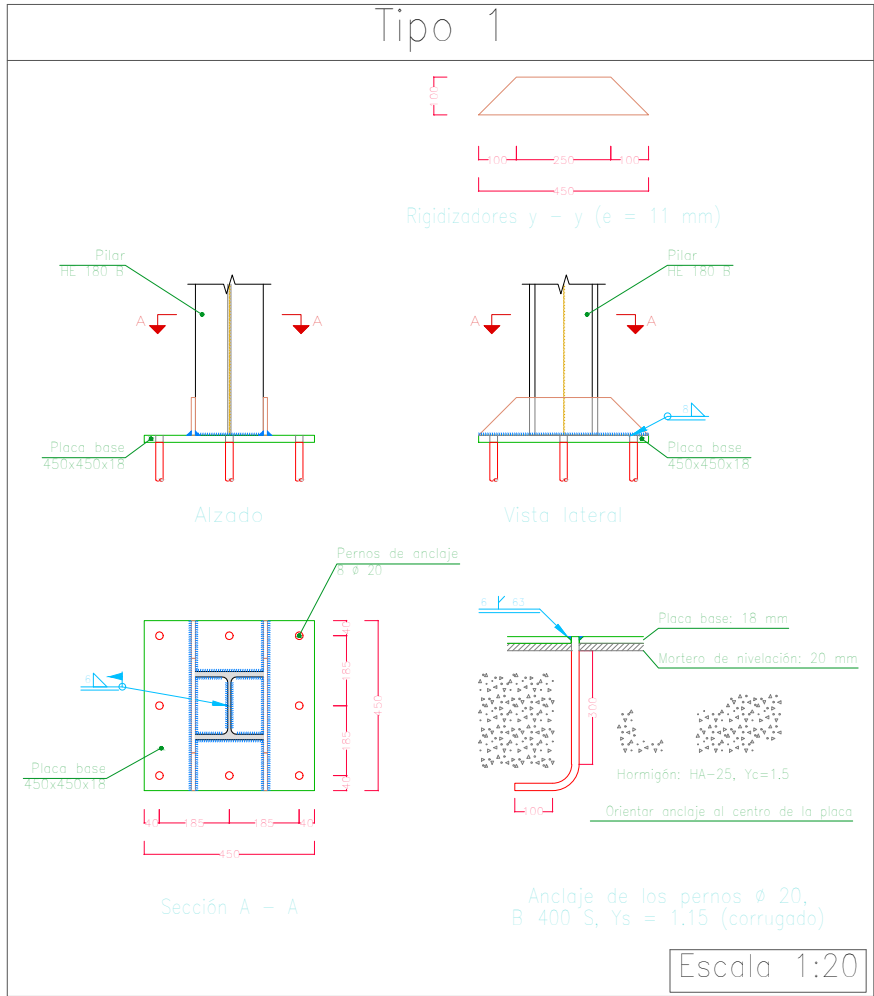


C.3 [N18-N13], C.3 [N8-N3], C.3 [N11-N6], C.3 [N6-N1], C.3 [N36-N31], C.3 [N33-N28], C.3 [N23-N18], C.3 [N13-N8], C.3 [N26-N21], C.3 [N31-N26], C.3 [N28-N23], C.3 [N21-N16], C.3 [N38-N33] y C.3 [N16-N11]

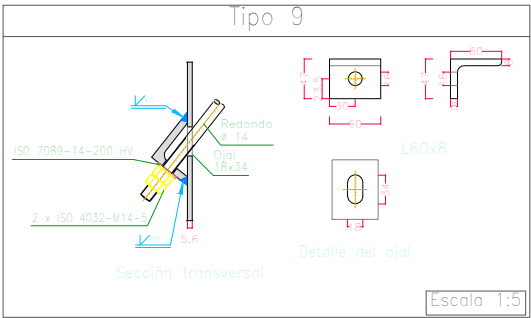
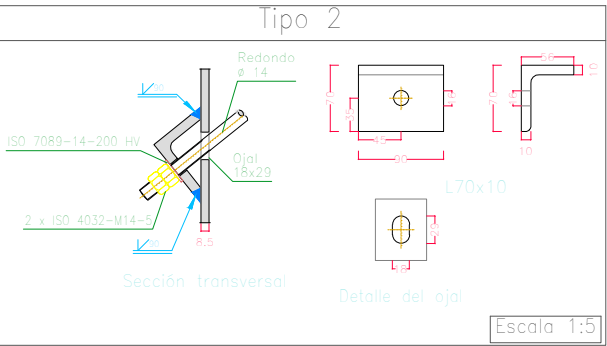
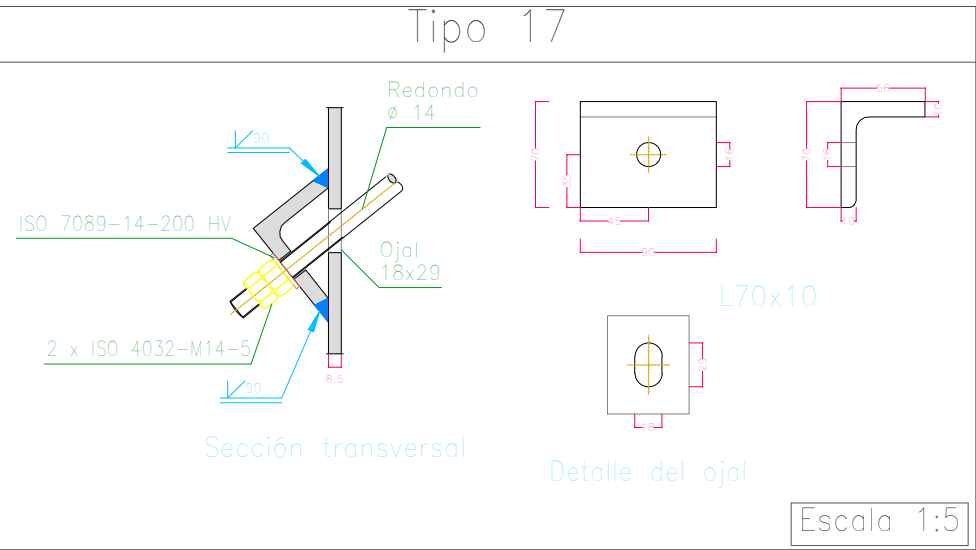
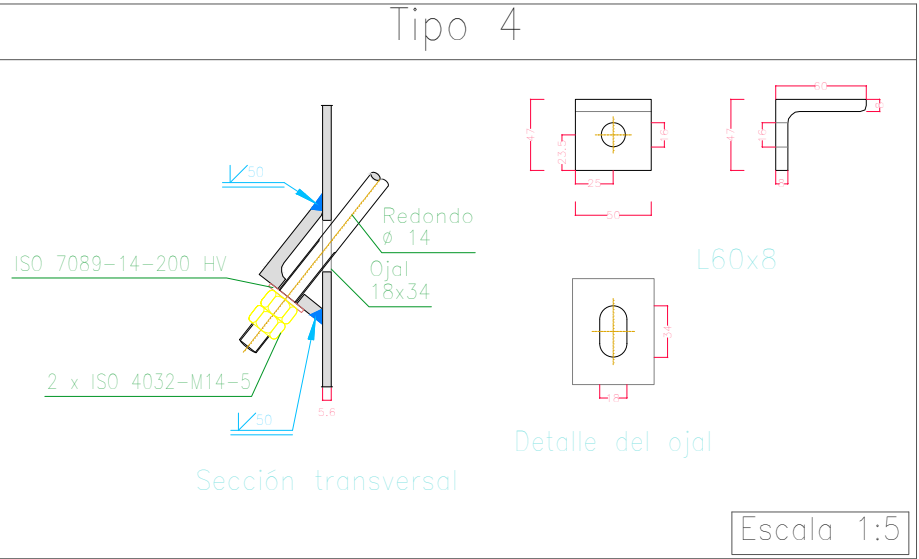
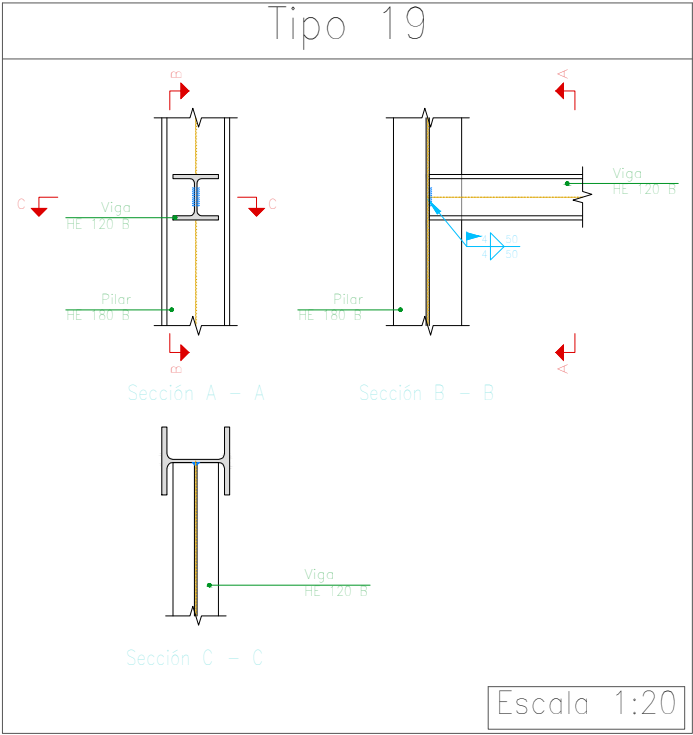
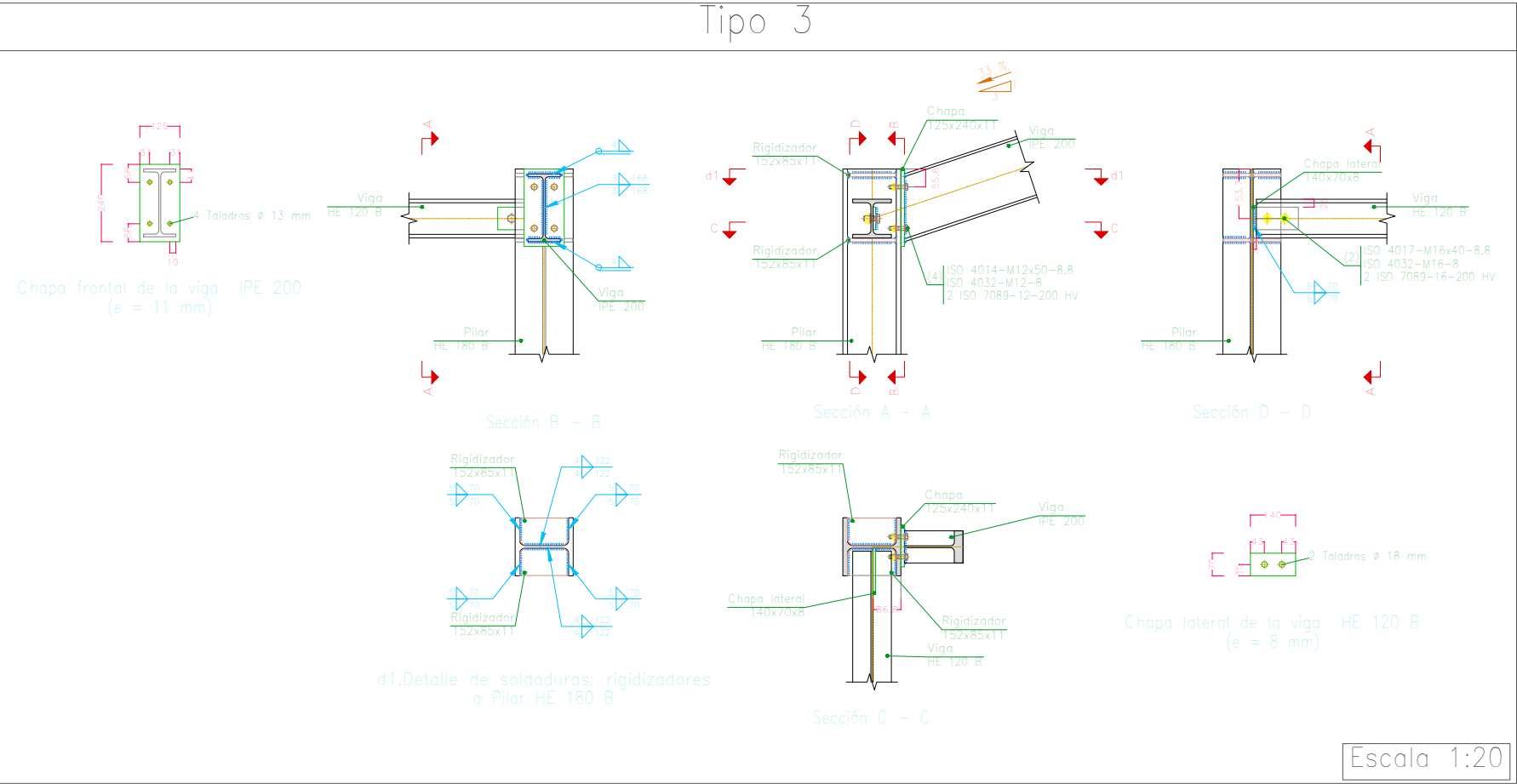


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N41=N42=N47=N48	1	ø 12	11	274	3014	26.8
	2	ø 12	11	274	3014	26.8
	3	ø 12	11	274	3014	26.8
	4	ø 12	11	274	3014	26.8
	Total+ 10%: (x4):					117.9 471.6
C.3 [N48-N47]=C.3 [N41-N36]	5	ø20	2	454	908	22.4
C.3 [N42-N38]=C.3 [N42-N41]	6	ø20	2	470	940	23.2
C.3 [N48-N3]=C.3 [N47-N1]	7	ø8	6	133	798	3.1
Total+ 10%: (x6):					53.6 321.6	
C.3 [N18-N13]=C.3 [N8-N3]	8	ø20	2	554	1108	27.3
C.3 [N11-N6]=C.3 [N6-N1]	9	ø20	2	570	1140	28.1
C.3 [N36-N31]=C.3 [N33-N28]	10	ø8	10	133	1330	5.2
C.3 [N23-N18]=C.3 [N13-N8]						
C.3 [N26-N21]=C.3 [N31-N26]						
C.3 [N28-N23]=C.3 [N21-N16]	Total+ 10%: (x14):					66.7 933.8
C.3 [N38-N33]=C.3 [N16-N11]						
						ø8: 101.6
						ø12: 471.6
						ø20: 1153.8
						Total: 1727.0

				ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DETALLE ZAPATAS 2			Nº de Plano
1:50				11/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

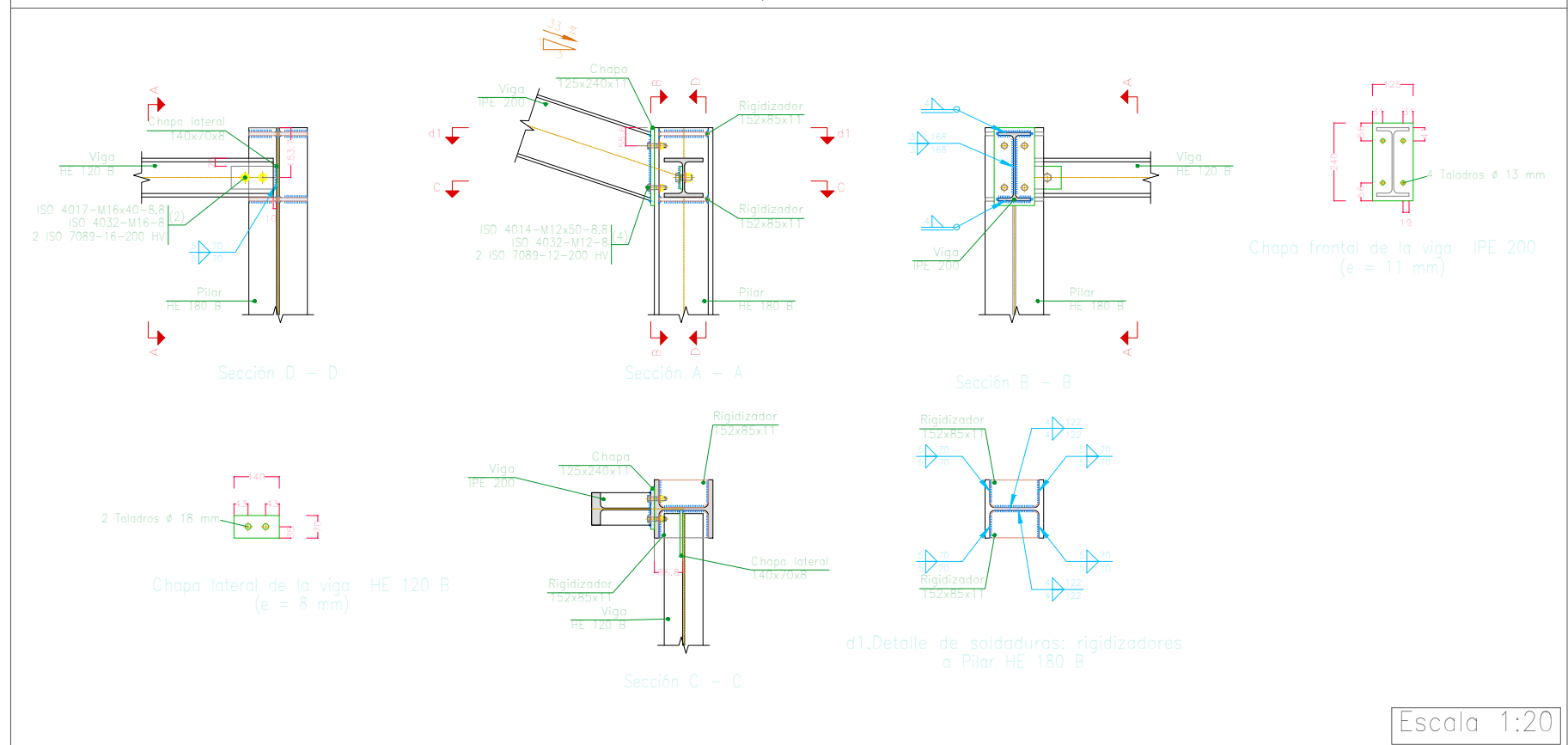


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DETALLE UNIONES 1			Nº de Plano
1:20				12/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

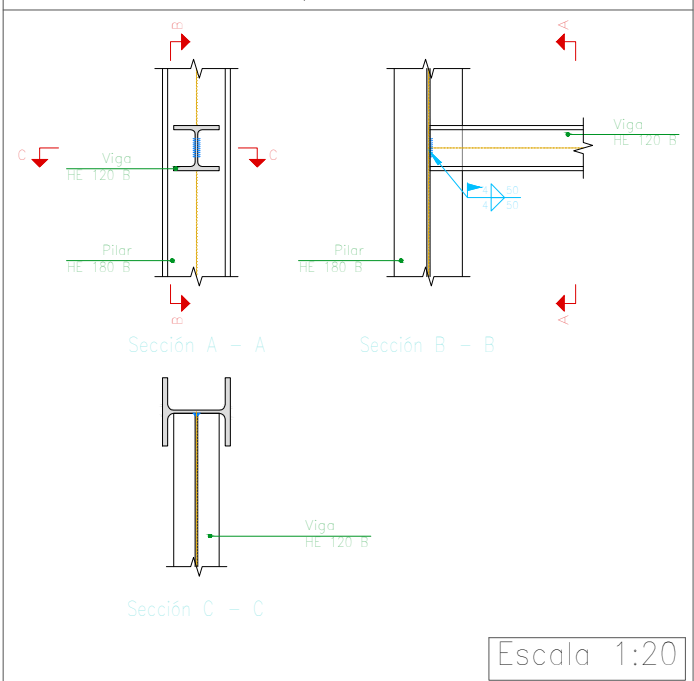


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujo	21/06/21	Sánchez			
Comprobado		López			
		Damián			
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DETALLE UNIONES 2			Nº de Plano	
1:5				13/19	
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	

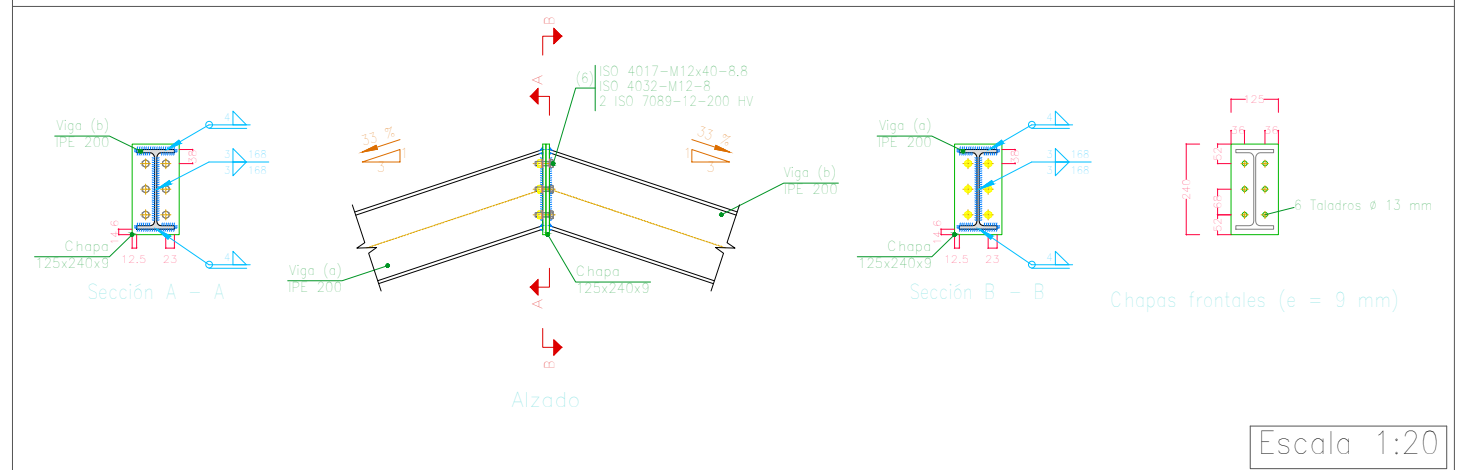
Tipo 5



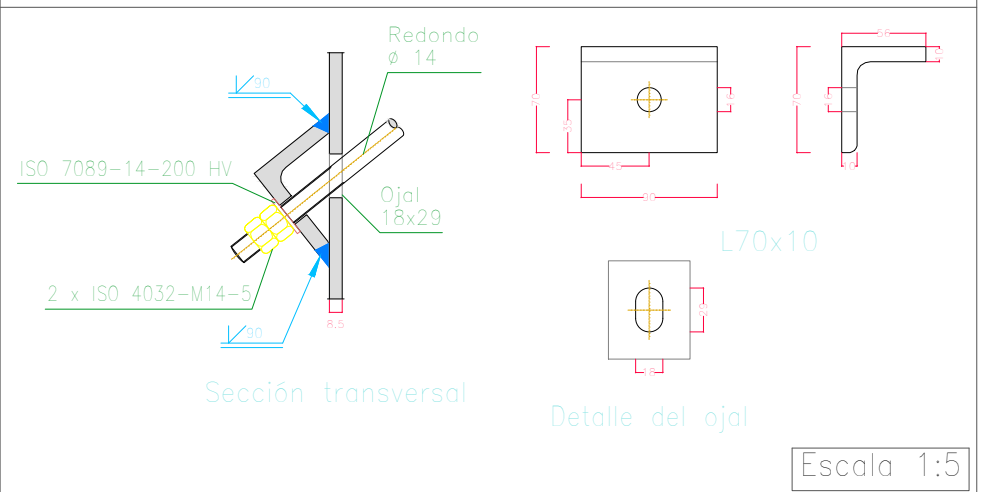
Tipo 18



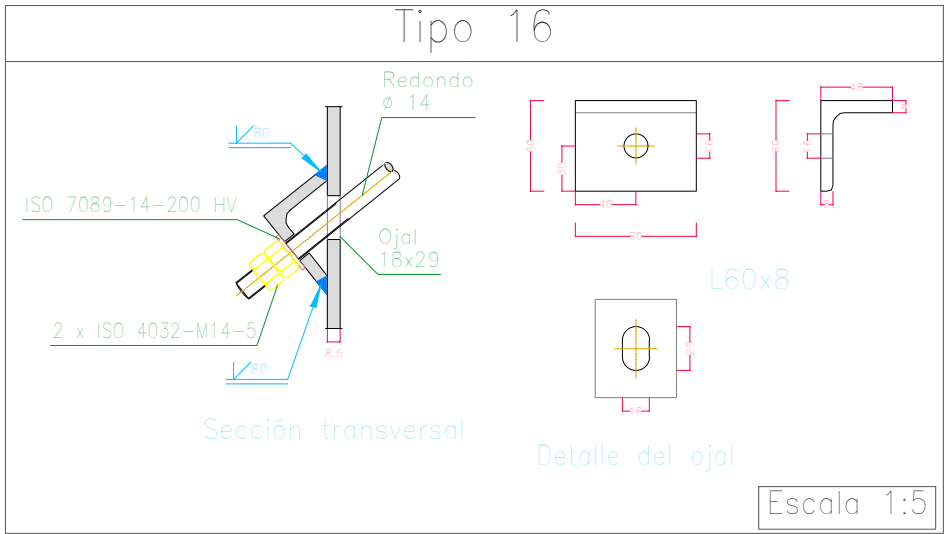
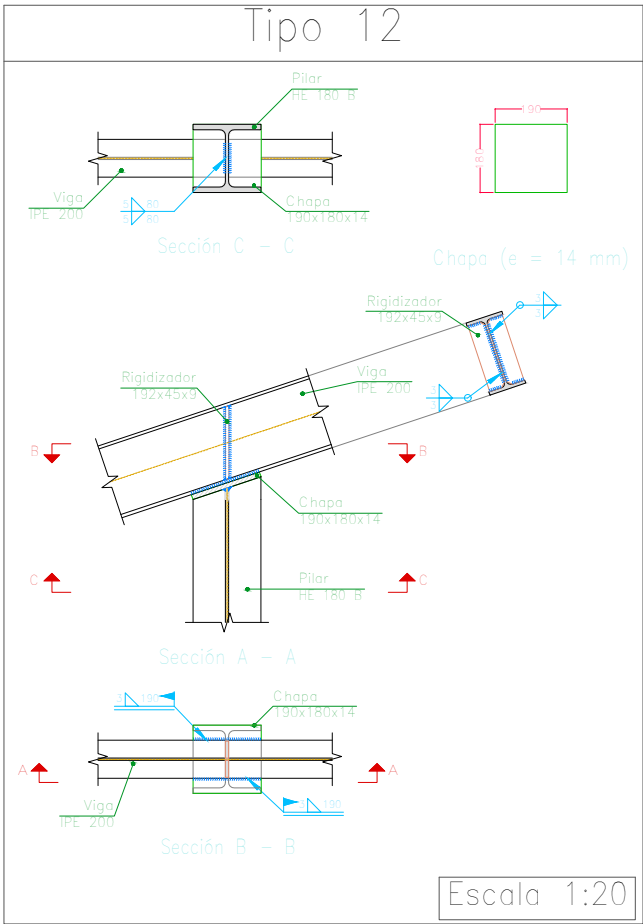
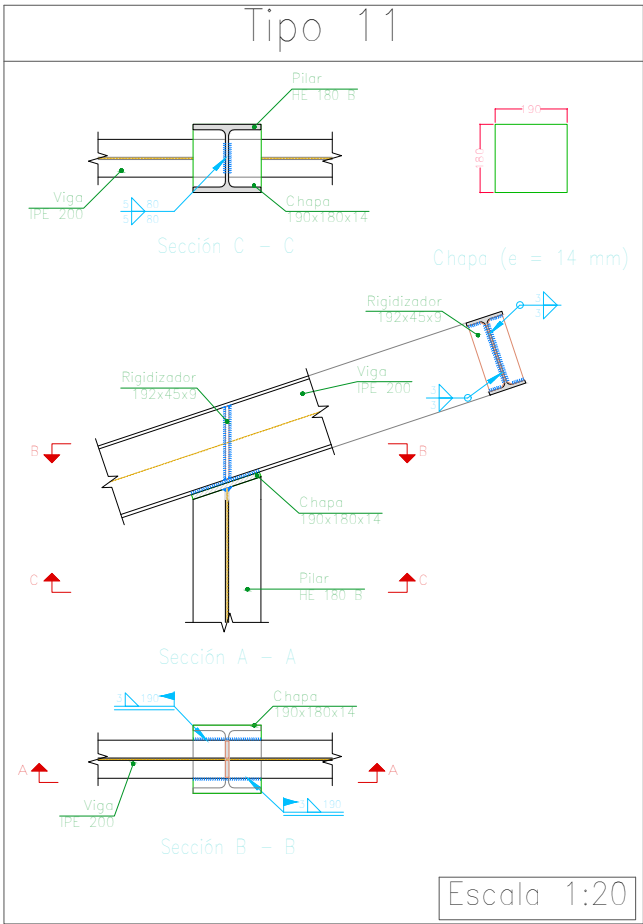
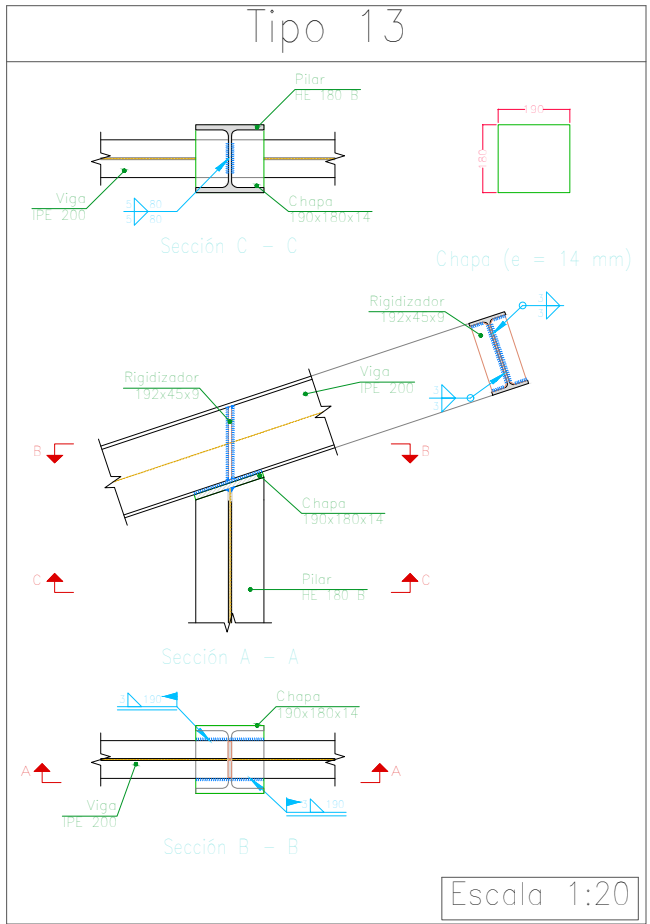
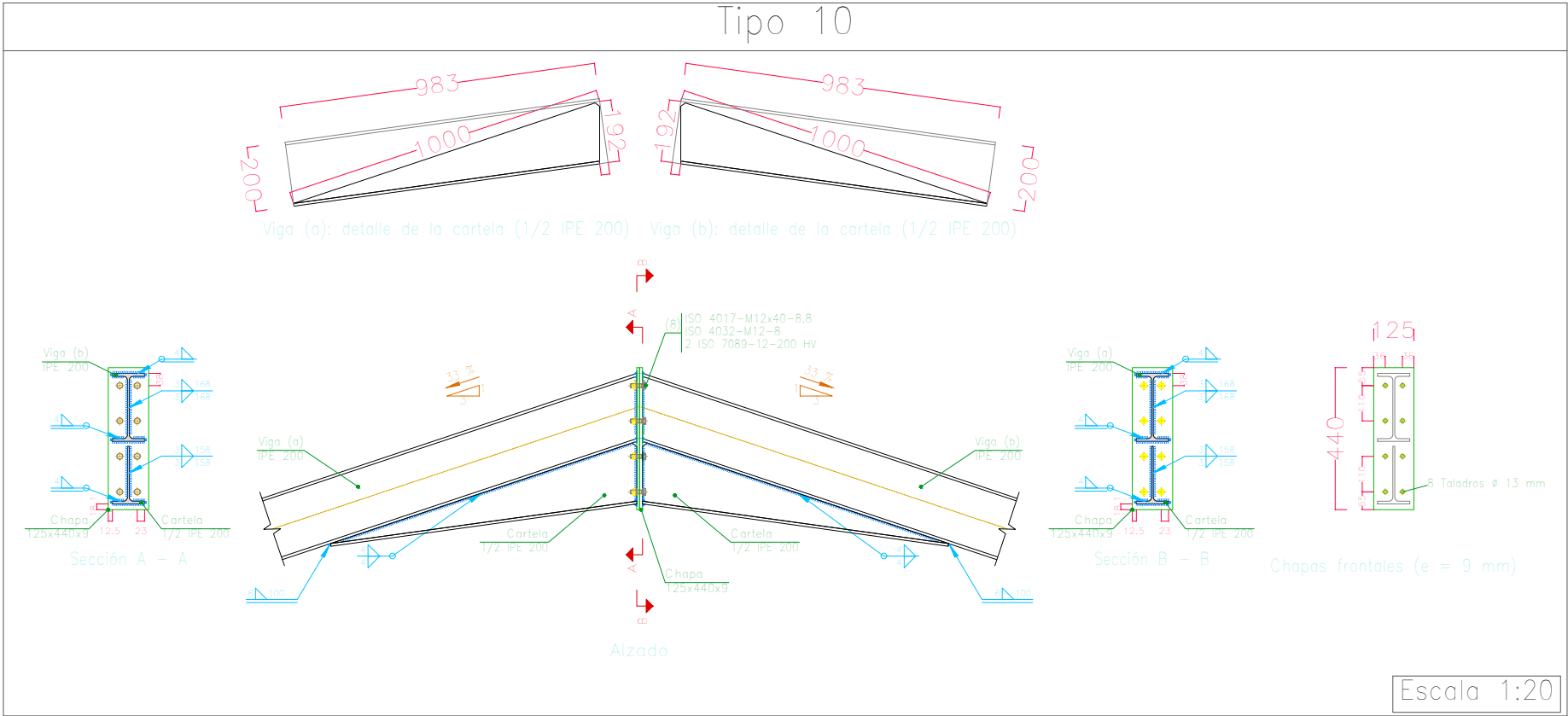
Tipo 6



Tipo 7



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DETALLE UNIONES 3			Nº de Plano
1:20				14/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DETALLE UNIONES 4			Nº de Plano
1:20				15/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

Unión en "T"

Unión en solape

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.

- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:

⁽¹⁾ Paralelo a la dirección de la fuerza

⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza

⁽³⁾ Se considera el menor de los valores

do: Diámetro del agujero.

t: Menor espesor de las piezas que se unen.

En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.

6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguirá un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.

- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

COMPROBACIONES:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.

l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

METODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

1: línea de la flecha

2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Simbolo
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

METODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN

(n)

S1-MxL-A1

S2-Mx-A2

m S3-ø-H

Referencias:

n: Cantidad de tornillos

S1: Norma de especificación del tornillo

ø(mm): Diámetro nominal

L(mm): 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

Soldaduras				
f (kp/cm2)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	3	22959
			4	79398
			5	22480
			6	16352
			8	20928
			8	2880
		A tope en bisel simple	10	4140
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	10053
			3	1520
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	400
			6	17740

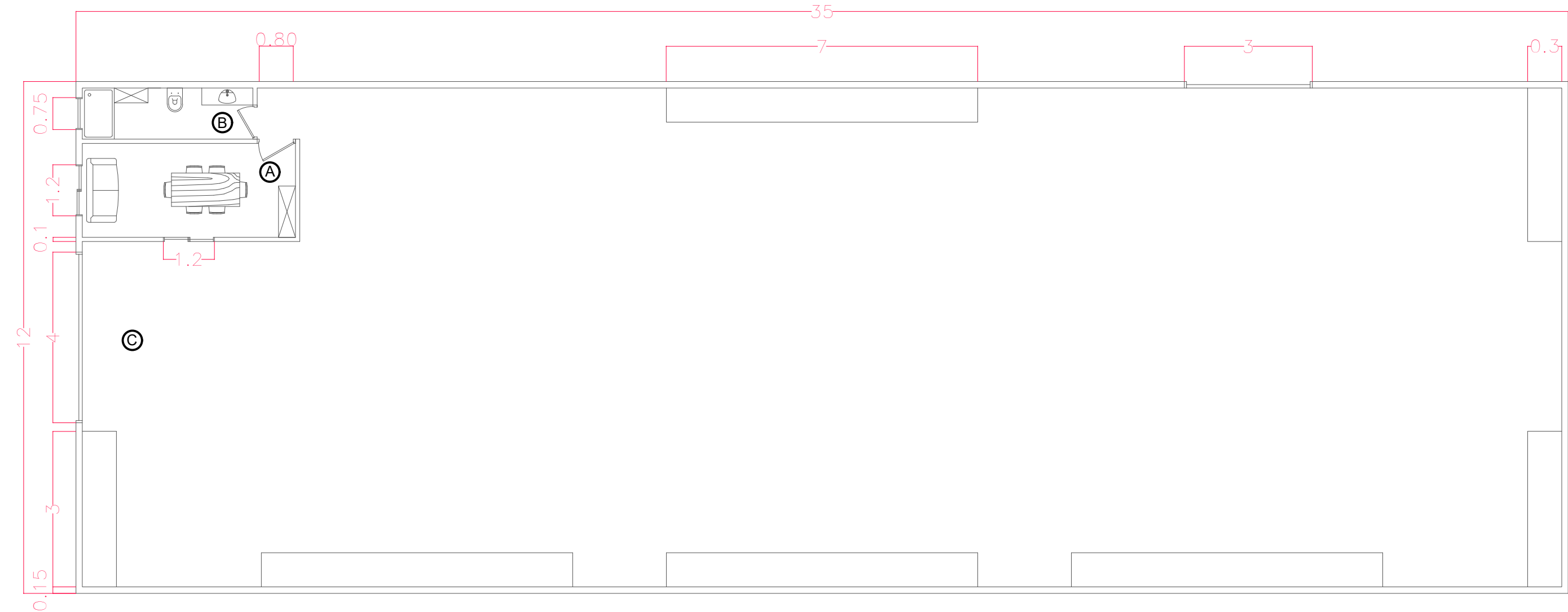
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	192x45x9	4,91
		64	152x85x11	71,40
		26	140x70x8	17,23
	Chapas	12	125x440x9	46,63
		4	125x240x9	8,48
		12	125x535x11	69,30
		4	125x240x11	10,36
		4	190x180x14	15,03
		Total		243,34

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	1440	10,13
		L70x10	2070	21,12
		Total		31,25

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	160	ISO 4014-M12x50
		60	ISO 4017-M12x40
		56	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 5	96	ISO 4032-M14
	Clase 8	220	ISO 4032-M12
		56	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	440	ISO 7089-12
		48	ISO 7089-14
		112	ISO 7089-16

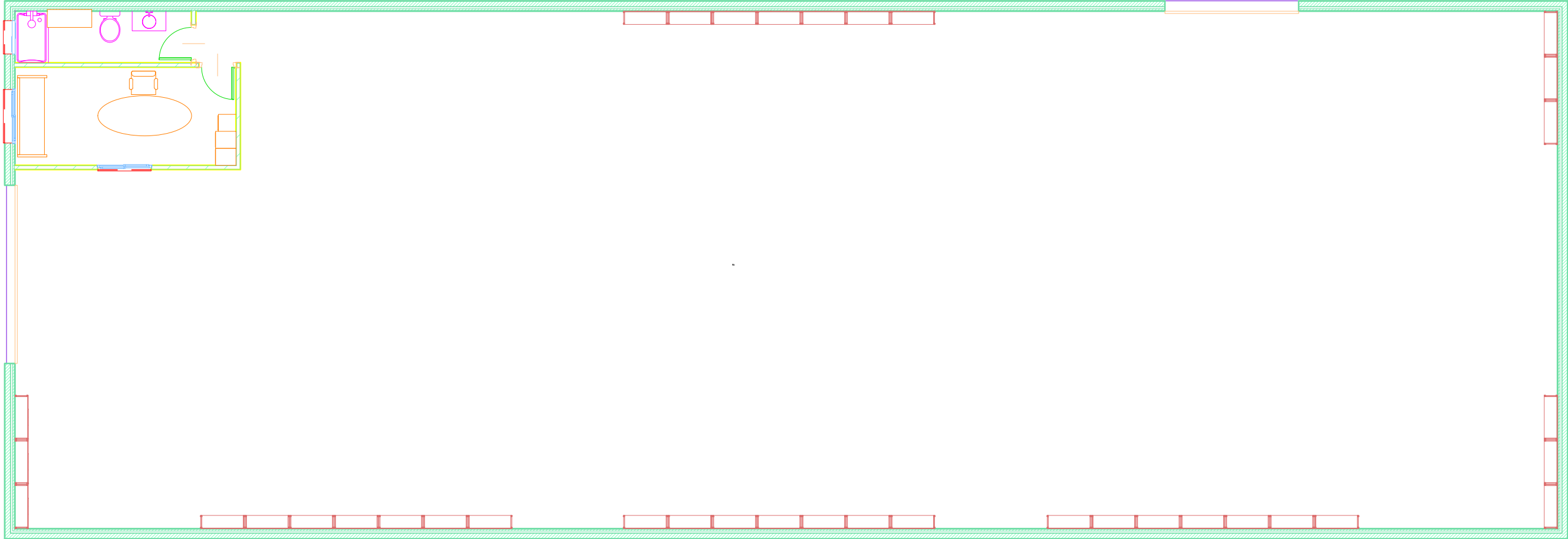
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	20	450x450x18	572,26
		16	450/250x100/0x9	39,56
		24	450/250x100/0x11	72,53
	Total			684,36
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernas de anclaje	160	ø 20 - L = 358 + 194	217,91
		Total		217,91

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES			
Dibujo	21/06/21	Sánchez					
Comprobado		López					
		Damián					
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA			Nº de Plano			
S/N				16/19			
				Sustituye a:			
	SIMBOLOGÍA Y REFERENCIAS			Sustituido por:			

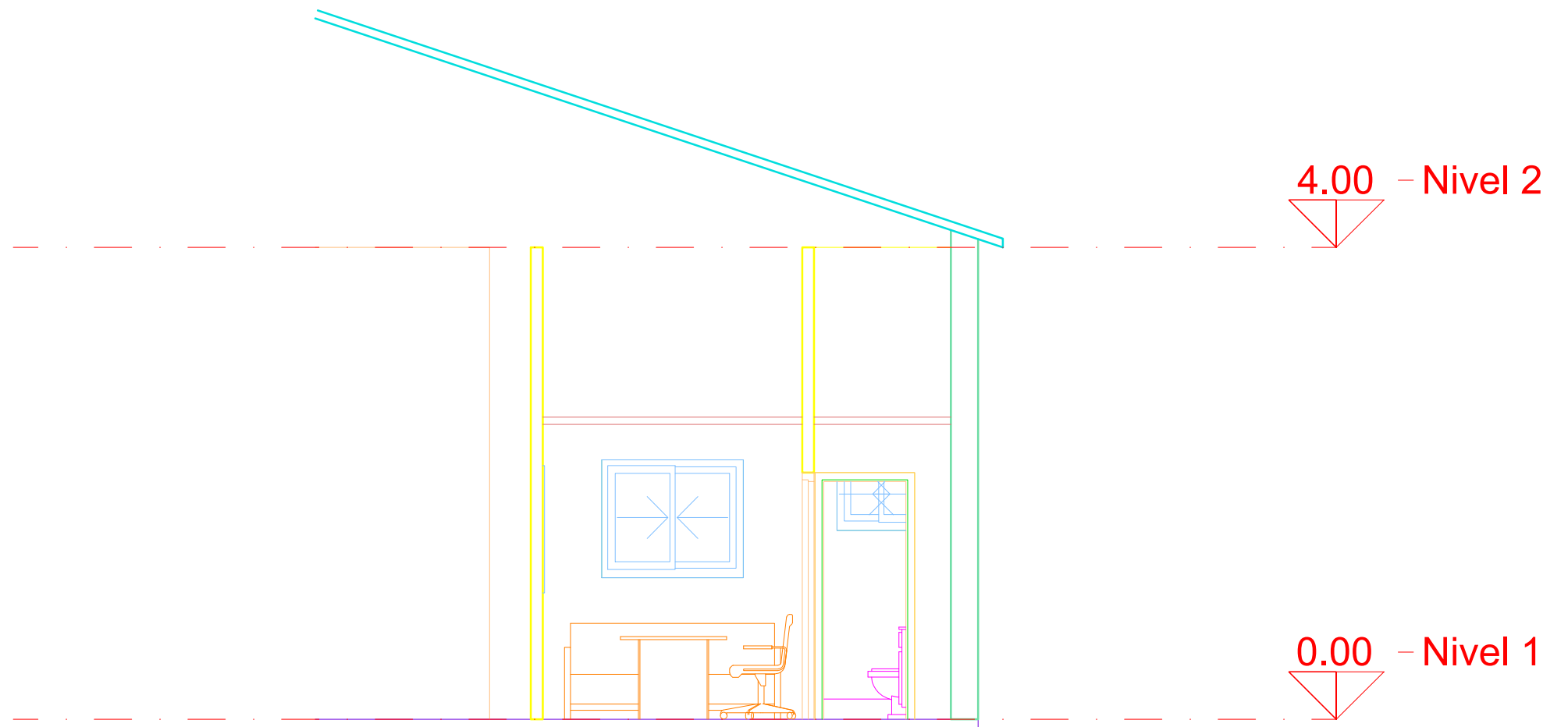


A	OFICINA
B	BAÑO COMPLETO
C	ALMACEN

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA 2D			Nº de Plano 17/19
1:100				Sustituye a:
				Sustituido por:



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA MODELADA EN REVIT			Nº de Plano
1:100				18/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujo	21/06/21	Sánchez		
Comprobado		López		
		Damián		
Escala	CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA NAVE AGRÍCOLA SECCIÓN OFICINA Y BAÑO			Nº de Plano
1:50				19/19
				Sustituye a:
				Sustituido por:

Índice

6. PLIEGO DE CONDICIONES	178
6.1 Pliego de cláusulas administrativas	178
6.1.1 <i>Disposiciones Generales</i>	178
6.1.1.1 Disposiciones de carácter general	178
6.1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	183
6.1.1.3 Disposiciones relativas a las recepciones de edificios y obras anejas	186
6.1.2 <i>Disposiciones Facultativas</i>	188
6.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	188
6.1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	189
6.1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	189
6.1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	189
6.1.2.5. La Dirección Facultativa	189
6.1.2.6. Visitas facultativas	189
6.1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	189
6.1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	194
6.1.3 <i>Disposiciones Económicas</i>	194
6.1.3.1. Definición	194
6.1.3.2. Contrato de obra	194
6.1.3.3. Criterio General	195
6.1.3.4. Fianzas	195
6.1.3.5. De los precios	196
6.1.3.6. Obras por administración	198
6.1.3.7. Valoración y abono de los trabajos	198
6.1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	200
6.1.3.9. Varios	200
6.1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	200
6.1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	201
6.1.3.12. Liquidación económica de las obras	201
6.1.3.13. Liquidación final de la obra	201
6.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	201
6.2.1. <i>Prescripciones sobre los materiales</i>	201
6.2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	202
6.2.1.2. Hormigones	202
6.2.1.3. Aceros para hormigón armado	205
6.2.1.4. Aceros para estructuras metálicas	209

6.2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados	209
6.2.1.5. Morteros	210
6.2.1.6. Conglomerantes	211
6.2.1.7. Materiales cerámicos.....	213
6.2.1.8. Aislantes e impermeabilizantes	215
6.2.1.9. Carpintería y cerrajería	216
6.2.1.10. Vidrios	217
6.2.1.11. Varios	218
6.2.2. <i>Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra</i>	219
6.2.2.1. Acondicionamiento del terreno	222
6.2.2.2. Cimentaciones.....	230
6.2.2.3. Estructuras	234
6.2.2.4. Fachadas y particiones.....	240
6.2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	243
6.2.2.6. Cubiertas.....	251
6.2.2.7. Revestimientos y trasdosados	253
6.2.2.8. Urbanización interior de la parcela	259
6.2.2.9. Seguridad y salud.....	260
6.2.3. <i>Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</i>	269
6.2.4. <i>Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</i>	271

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1 Pliego de cláusulas administrativas

6.1.1 Disposiciones Generales

6.1.1.1 Disposiciones de carácter general

6.1.1.1.1 Objeto

Su finalidad es fijar los criterios de la relación existente entre los agentes presentes en las obras, que se definen en este proyecto, y que, a su vez, sirvan de base para la realización del contrato de obra entre el contratista y el promotor.

6.1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la realización de las obras por unidades de obra, haciendo arreglo a los documentos del proyecto y con cifras fijas. El director de obra ofrecerá la documentación necesaria para la realización de dicho contrato de obra.

6.1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

El contrato de obra está formado por los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus características y especificaciones, en el caso de posibles omisiones o interpretaciones erróneas:

- 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.

Con respecto a las interpretaciones erróneas, prevalecerán las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala presentes en de los planos.

6.1.1.1.4 Proyecto Arquitectónico

Se trata del conjunto de documentos que determinan y definen las exigencias funcionales, técnicas y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En este técnicamente se justificarán las soluciones propuestas de acuerdo a las especificaciones a cumplir por la normativa técnica aplicable.

Cuando este proyecto se realice mediante otros proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre las instalaciones del edificio o sobre tecnologías específicas, se tendrá que mantener una relación de coordinación entre ellos, evitándose una producción de documentación duplicada, ya sea referente a los honorarios a percibir por

los diferentes integrantes de los trabajos ha realizar o simplemente de la realización de la obra.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

6.1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La presente obra deberá ajustarse a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, haciendo especialmente hincapié en las que se refieren al volumen, alturas, ocupación del solar y emplazamiento, además de todas las condiciones de reforma del proyecto que pudiese exigir la Administración para poder ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

6.1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los contratos se formalizarán, generalmente, a través de un documento privado, que podrá llegar a elevarse a escritura pública si cualquiera de las partes lo solicita.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (si se exige).
- La cláusula en la que se dicte, de forma categórica, que el contratista está obligado estricto cumplimiento del contrato de obra, conforme a lo citado en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que deban de servir como base para la realización de las obras citadas y definidas en el presente Proyecto.

Antes de la formalización oficial del contrato de obra, el contratista, también deberá dar, su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Todos los gastos que se ocasionen derivados de la extensión de dicho documento, en que se consigne el contratista, correrán a cargo del adjudicatario

6.1.1.1.7 Jurisdicción competente

Cuando existan diferencias entre las partes, en el caso de no llegar a un acuerdo, ambas quedarán obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato ante las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente existente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

6.1.1.1.8 Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con rigiéndose estrictamente por las especificaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones sean de carácter verbal, tendrán que ser ratificadas por escrito en el plazo más breve posible, para que sean vinculantes para todas las partes.

La ejecución de las obras y de todos los defectos que puedan advertirse en la construcción durante el desarrollo de dichas obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones que se establecen en el contrato y en los diferentes documentos que componen el Proyecto, son responsabilidad del contratista.

Por lo tanto, estará obligado a realizar la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra que estén mal ejecutadas o con deficiencias, sin que sea de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya reconocido y examinado la construcción durante sus visitas realizadas a la obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

6.1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Será de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" más toda legislación vigente en el momento, ya sea directa como indirectamente, repercuta en la planificación de la seguridad y salud en el trabajo tanto de construcción como de conservación y mantenimiento de edificios.

El control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista, será responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud.

6.1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El contratista será el responsable de todos los accidentes que, por descuido o inexperiencia, ya sean derivados tanto de la edificación donde se efectúen las obras como de las colindantes o contiguas. Por tanto, el abono de las indemnizaciones a quien

corresponda y cuando se dé el caso, y todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las durante la realización de las obras, correrán a cargo de su cuenta.

Además, ante los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros, derivados tanto de la obra como de sus alrededores, también será el responsable. Incluidos los daños que se produzcan por negligencia u omisión del personal a su cargo, como los que provengan de los subcontratistas e industriales que participen en la obra.

6.1.1.1.11 Anuncios y carteles

No estará permitida la colocación de anuncios o inscripciones, tanto en las obras como en sus vallas, sin la previa autorización del promotor. Exceptuando los exigidos los exigidos por la policía local y los convenientes al régimen de los trabajadores.

6.1.1.1.12 Copia de documentos

El contratista, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto, para el uso propio.

6.1.1.1.13 Suministro de materiales

En el Contrato se especificará claramente la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo o en plazos parciales de terminación, debido a las faltas o deficiencias en los suministros.

6.1.1.1.14 Hallazgos

El promotor tendrá el derecho de reservarse la posesión de los objetos de arte, las antigüedades o minerales de uso que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. Para poder extraerlos, el contratista deberá emplear todas las precauciones que le indique el director de obra.

El exceso de obras o gastos especiales, que estos trabajos ocasionen, serán abonados por parte del promotor al contratista, siempre que estos estén debidamente aceptados y justificados por la Dirección Facultativa.

6.1.1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra

A continuación, se definen las causas que se consideran necesarias y suficientes para la rescisión de contrato:

- a) La incapacitación o muerte del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del proyecto de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y siempre que la variación del

Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

- Siempre que las modificaciones de unidades de obra, representen variaciones tanto en más como en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y siempre que por causas ajenas al contratista no se realice el comienzo de la obra dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la fianza será automáticamente devuelta.
- La suspensión del comienzo de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- Que el contratista no inicie los trabajos dentro del plazo debidamente señalado en el contrato.
- Que exista una demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- La suspensión del comienzo las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique mala fe o, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

6.1.1.1.16 Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos

6.1.1.1.17 Omisiones: 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.

6.1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se trata de las disposiciones básicas a tener en cuenta 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.

6.1.1.2.1 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.

6.1.1.2.2 Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

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.

6.1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

6.1.1.2.4 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.

6.1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

El contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

6.1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea necesario ampliar dicho proyecto, por algún imprevisto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

6.1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

6.1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si no se pudiese comenzar con las obras debido a causas mayores el contratista expondrá, por escrito dirigiéndose al director de obra, la causa que impide la ejecución o la

marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

6.1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

6.1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

6.1.1.2.11 Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

6.1.1.2.12 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.

6.1.1.2.13 Presentación de muestras

Tras la petición del director de obra el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

6.1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

6.1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

6.1.1.2.16 Limpieza de las obras

Será obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, 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.

6.1.1.3 Disposiciones relativas a las recepciones de edificios y obras anejas

6.1.1.3.1 Consideraciones generales

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- 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.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

6.1.1.3.2 Recepción provisional

El director de ejecución de la obra le comunicará al promotor, treinta días antes de finalizar las obras, la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

6.1.1.3.3 Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

6.1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Una vez recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

6.1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

6.1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

6.1.1.3.7 Recepción definitiva

Se realizará una vez finalizado el plazo de garantía, y del mismo modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

6.1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no realizarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

6.1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos

que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

6.1.2 Disposiciones Facultativas

6.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

6.1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

6.1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

6.1.2.1.3. 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.

6.1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

6.1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado

6.1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

6.1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

6.1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

6.1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

6.1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

6.1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

6.1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra.

6.1.2.7. 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.

6.1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

6.1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

6.1.2.7.3. 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.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

6.1.2.7.4. 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 Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

6.1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

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 de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

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, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

6.1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

6.1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

6.1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

6.1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

6.1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

6.1.3 Disposiciones Económicas

6.1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

6.1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, 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.

6.1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", 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.

6.1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

6.1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

6.1.3.4.2. 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.

6.1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

6.1.3.5. 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.

6.1.3.5.1. 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.

6.1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos.
- Medios auxiliares.
- Costes indirectos.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

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:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la

naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

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.

6.1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

6.1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

6.1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

6.1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

6.1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

6.1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

6.1.3.6. 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.

6.1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

6.1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

6.1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

6.1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

6.1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

6.1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

6.1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

6.1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

6.1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

6.1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

6.1.3.9. Varios

6.1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

6.1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

6.1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

6.1.3.9.4. 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.

6.1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

6.1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

6.1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

6.1.3.11. 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.

6.1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

6.1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

6.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

6.2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

6.2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- 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.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una 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.

6.2.1.2. Hormigones

6.2.1.2.1. Hormigón estructural

6.2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

6.2.1.2.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, 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 hubiese, 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.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

b) Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

6.2.1.2.1.3. 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.

6.2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, 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.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos

correspondientes, ni mermas permanentes apreciables 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, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

6.2.1.3. Aceros para hormigón armado

6.2.1.3.1. Aceros corrugados

6.2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

6.2.1.3.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por 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 marcado 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 de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

b) Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

6.2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

6.2.1.3.1.4. 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.

6.2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

6.2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

6.2.1.3.2.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la

reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por 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 marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- 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.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

b) Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente

para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

6.2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

6.2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

6.2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

6.2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

6.2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

6.2.1.4.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

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.

- 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.

b) Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

6.2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la

norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

6.2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

6.2.1.5. Morteros

6.2.1.5.1. Morteros hechos en obra

6.2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

6.2.1.5.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

6.2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

6.2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

6.2.1.6. Conglomerantes

6.2.1.6.1. Cemento

6.2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

6.2.1.6.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

- 1. Número de referencia del pedido.
- 2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
- 3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
- 4. Designación normalizada del cemento suministrado.
- 5. Cantidad que se suministra.
- 6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
- 7. Fecha de suministro.
- 8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

b) Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

6.2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

6.2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

6.2.1.6.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

6.2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

6.2.1.6.2.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

b) Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

c) Inspecciones:

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:

- El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
- El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
- El producto estará seco y exento de grumos.

6.2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

6.2.1.7. Materiales cerámicos

6.2.1.7.1. Baldosas cerámicas

6.2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

6.2.1.7.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

b) Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

6.2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

6.2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

6.2.1.7.2. Adhesivos para baldosas cerámicas

6.2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

6.2.1.7.2.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

b) Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

6.2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

6.2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.

Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.

Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

6.2.1.7.3. Material de rejuntado para baldosas cerámicas

6.2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

6.2.1.7.3.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:

- Nombre del producto.
- Marca del fabricante y lugar de origen.
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
- Número de la norma y fecha de publicación.
- Identificación normalizada del producto.
- Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

6.2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

6.2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

6.2.1.8. Aislantes e impermeabilizantes

6.2.1.8.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

6.2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

6.2.1.8.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

6.2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

6.2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

6.2.1.9. Carpintería y cerrajería

6.2.1.9.1. Ventanas y balconeras

6.2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

6.2.1.9.1.2. Recepción y control

a) Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

6.2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

6.2.1.9.2. Puertas de madera

6.2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

6.2.1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

6.2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

6.2.1.9.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección.

Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

6.2.1.10. Vidrios

6.2.1.10.1. Vidrios para la construcción

6.2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

6.2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

6.2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

6.2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

6.2.1.11. Varios

6.2.1.11.1. Equipos de protección individual

6.2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

6.2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

6.2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

6.2.1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

6.2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa

propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

6.2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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 las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, 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.

Unidad de obra ADE010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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 las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, 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.

Unidad de obra ADR025

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, en trasdós de elementos de cimentación; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que han finalizado, en su caso, los trabajos de impermeabilización y/o drenaje del elemento de cimentación, y que éste ha adquirido la resistencia adecuada.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ANE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

Unidad de obra AMC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con grava de 20 a 30 mm de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (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.

Unidad de obra CAV010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (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.

6.2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS006

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x450 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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 soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, 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.

Unidad de obra EAS010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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 soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, 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.

Unidad de obra EAT030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, 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.

Unidad de obra EAV010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

6.2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FTS020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de

guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.
- NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FPP030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra. Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles alveolares está correctamente nivelada con la cimentación.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles alveolares. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

6.2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCV015

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 700x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWS Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCV015b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 1200x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSW Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCV015c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSW Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LPM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm en ambas caras; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio templado translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado, según planos de detalle de carpintería. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica; silicona incolora para sellado del vidrio y junquillos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.
- NTE-FVP. Fachadas: Vidrios planos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Colocación y sellado del vidrio. Colocación de junquillos. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.2.2.6. Cubiertas

Unidad de obra QUP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil gran onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 200 mm y un solape lateral de media onda y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-QTS. Cubiertas: Tejados sintéticos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las placas por faldón. Colocación de las piezas para apoyo de las placas. Corte, preparación y colocación de las placas. Fijación mecánica de las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra QUM010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 1,2 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 sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

6.2.2.7. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RAG011

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con azulejo acabado liso, 31x31 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento Rd≤15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en

paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN 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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra RIP020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

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.

Unidad de obra RSA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actuará como puente de unión, mediante rodillo, procurando un reparto uniforme y evitando la formación de charcos, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, amasado con batidor eléctrico, vertido de la mezcla y extendido en capa continua, formación de juntas y curado del mortero. Sin incluir la preparación de la superficie soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.

Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueras u oquedades.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Unidad de obra RSG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd≤15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE; capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd≤15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RTJ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable adosado, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con anclajes directos; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Fijación de los perfiles. Corte y encaje de las lamas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Formación de huecos para recepción de posibles elementos de anclaje y/o instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

6.2.2.8. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UVT010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

6.2.2.9. Seguridad y salud

Unidad de obra YCB030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCH020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, de 80x80 mm de paso, con cuerda de red de calibre 4 mm y cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de calibre anudada a la red, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 2,3 y 15 m² en forjados, anclada al forjado cada 50 cm con elementos metálicos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los anclajes. Colocación de los anclajes de la red de protección al forjado. Montaje y comprobación de la red de protección. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCU010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de 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, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. Incluso p/p de montaje, malla de acceso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Aplomado y alineado de los soportes. Hincado de los soportes en el terreno. Colocación y sujeción de la malla electrosoldada en los soportes. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio),

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 un punto 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de 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 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010b**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO010**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM011

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Incluso p/p de suministro, montaje, retirada, limpieza y mantenimiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YPC020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), 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 MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YSX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6.2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se

especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

6.2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Linares, 21 de junio de 2021



Fdo. Damián Sánchez López

Índice

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	273
7.1 Análisis por naturaleza	273
7.2 Mediciones.....	284
7.2.1 <i>Acondicionamiento del terreno.....</i>	<i>284</i>
7.2.2 <i>Cimentaciones</i>	<i>286</i>
7.2.3 <i>Estructuras.....</i>	<i>287</i>
7.2.4 <i>Fachadas y particiones</i>	<i>288</i>
7.2.5 <i>Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</i>	<i>289</i>
7.2.6 <i>Cubiertas</i>	<i>291</i>
7.2.7 <i>Revestimientos y trasdosados</i>	<i>292</i>
7.2.8 <i>Urbanización interior de la parcela</i>	<i>293</i>
7.2.9 <i>Seguridad y salud</i>	<i>294</i>
7.3 Resumen del presupuesto.....	296

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
Capítulo A Acondicionamiento del terreno												
ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno, 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.	420,000			378,00	0,4	58,80	0,1	21,00		457,80
ADE010	m³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	10,600			205,85	0,2	49,08	0,1	12,93		267,86
ADE010b	m³	Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	66,839			1.161,66	1,2	321,50	0,3	74,86	0,1	1.558,02
ADR025	m³	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra de la propia excavación con medios manuales, y compactación al 95% del Proctor Modificado con pisón vibrante de guiado manual.	100,208			138,29	0,1	299,62	0,3	22,04		459,95
ANE010	m²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 0 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, so11	420,000	1.617,00	1,7	445,20	0,5	1.663,20	1,8	189,00	0,2	3.914,40
ANS010	m²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 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.	420,000	4.233,60	4,5	508,20	0,5	2.209,20	2,4	352,80	0,4	7.303,80
AMC010	m³	Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con grava de 20 a 30 mm de diámetro.	12,600	196,81	0,2	12,60		5,80		10,83		226,04
Total capítulo A				6.047,41	6,5	2.849,80	3,1	4.607,20	4,9	683,46	0,7	14.187,87

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
Capítulo C Cimentaciones												
CRL010	m ²	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.	131,970	931,71	1,0			60,71	0,1	50,14	0,1	1.042,56
CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 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.	55,762	7.191,62	7,7			622,87	0,7	395,35	0,4	8.209,84
CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 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.	8,480	1.135,63	1,2			127,36	0,1	63,96	0,1	1.326,95
Total capítulo C				9.258,96	9,9			810,94	0,9	509,45	0,5	10.579,35
Capítulo E Estructuras												
EAS006	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. 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.	20,000	1.396,00	1,5			537,80	0,6	97,80	0,1	2.031,60
EAS010b	kg	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 soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	4.374,200	4.330,46	4,6	218,71	0,2	2.843,23	3,0	349,93	0,4	7.742,33

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	209,760	222,35	0,2	10,49		127,96	0,1	16,77		377,57
EAT030	kg	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 soldadas en obra.	2.226,350	2.248,61	2,4	623,38	0,7	2.538,04	2,7	267,16	0,3	5.677,19
EAV010	kg	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.	5.029,420	5.482,07	5,9			2.414,12	2,6	402,35	0,4	8.298,54
Total capítulo E				13.679,49	14,7	852,58	0,9	8.461,15	9,1	1.134,01	1,2	24.127,23
Capítulo F Fachadas y particiones												
FTS020	m²	Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 7 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 33x20x7cm, recibida con mortero de cem	54,400	403,10	0,4	87,58	0,1	1.834,92	2,0	118,05	0,1	2.443,65
FPP030	m²	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 15 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	400,000	7.416,00	8,0	900,00	1,0	792,00	0,8	464,00	0,5	9.572,00
Total capítulo F				7.819,10	8,4	987,58	1,1	2.626,92	2,8	582,05	0,6	12.015,65
Capítulo L Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares												
LCV015	Ud	Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 750x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWS Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®,	1,000	133,60	0,1			38,08		8,68		180,36

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
LCV015b	Ud	Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 1200x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWs Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	1,000	195,09	0,2			46,62		12,23		253,94

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
LCV015c	Ud	Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWS Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	1,000	212,56	0,2			47,60	0,1	13,16		273,32
LPM010	Ud	Puerta interior abatible, vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm en ambas caras; acristalami	2,000	386,90	0,4			82,52	0,1	23,74		493,16
LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	1,000	3.329,05	3,6			568,95	0,6	197,24	0,2	4.095,24

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
LIM010b	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	1,000	2.910,83	3,1			568,95	0,6	176,08	0,2	3.655,86
Total capítulo L				7.168,03	7,7			1.352,72	1,5	431,13	0,5	8.951,88
Capítulo Q Cubiertas												
QUP010	m²	Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil gran onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 200 mm y un solape lateral de media onda y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.	25,080	501,35	0,5			89,79	0,1	29,84		620,98
QUM010	m²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 40mm 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	417,670	5.488,18	5,9			3.558,55	3,8	455,26	0,5	9.501,99
Total capítulo Q				5.989,53	6,4			3.648,34	3,9	485,10	0,5	10.122,97
Capítulo R Revestimientos y trasdosados												
RAG011	m²	Alicatado con azulejo acabado liso, 31x31 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	25,550	326,53	0,4			290,76	0,3	31,17		648,46

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
RIP020	m²	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: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.	69,000	95,22	0,1			299,46	0,3	19,32		414,00
RSA020	m²	Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas si	15,800	73,62	0,1			58,93	0,1	6,81		139,36
RSG010	m²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.	15,800	147,89	0,2			155,63	0,2	15,32		318,84
RTJ010	m²	Falso techo registrable adosado, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con anclajes directos; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.	15,800	695,67	0,7			124,50	0,1	41,56		861,73
Total capítulo R				1.338,93	1,4			929,28	1,0	114,18	0,1	2.382,39

Capítulo U Urbanización interior de la parcela

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	260,000	3.962,40	4,2			1.430,00	1,5	327,60	0,4	5.720,00

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
Total capítulo U				3.962,40	4,2			1.430,00	1,5	327,60	0,4	5.720,00
Capítulo Y Seguridad y salud												
YCB030	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	8,000	5,60				14,00		1,04		20,64
YCG010	m²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².	42,000	123,06	0,1	55,86	0,1	305,34	0,3	24,36		508,62
YCH020	m²	Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, para cubrir pequeños huecos horizontales de superficie comprendida entre 2,3 y 15 m² en forjados.	20,000	96,00	0,1			73,00	0,1	8,60		177,60
YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	5,000	69,65	0,1			8,75		3,95		82,35
YCR010	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 5 usos.	120,000	1.032,00	1,1			441,60	0,5	75,60	0,1	1.549,20
YIC010	Ud	Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.	8,000	7,04						0,40		7,44
YID010	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	4,000	283,64	0,3					14,36		298,00
YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 5 usos.	6,000	14,28						0,72		15,00

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
YIJ010b	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.	6,000	12,30						0,60		12,90
YIJ010c	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	3,000	14,55						0,75		15,30
YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 5 usos.	40,000	106,80	0,1					5,20		112,00
YIM010b	Ud	Par de guantes contra productos químicos amortizable en 5 usos.	40,000	8,80						0,40		9,20
YIO010	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	10,000	9,90						0,50		10,40
YIP010	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	10,000	893,20	1,0					45,20		938,40
YIP010b	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	6,000	444,30	0,5					22,50		466,80
YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	12,000	93,12	0,1					4,80		97,92
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	2,000	192,32	0,2			6,88		10,08		209,28
YMM011	Ud	Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	3,000	64,05	0,1					3,24		67,29
YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	1,000	35,54						1,80		37,34
YPC005	Ud	Alquiler mensual de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones.	1,000	128,00	0,1					6,48		134,48
YPC020	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	1,000	100,50	0,1					5,09		105,59

7.1 Análisis por naturaleza

Nave Industrial Agrícola

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000							309,00	0,3	309,00
Total capítulo Y				3.734,65	4,0	55,86	0,1	849,57	0,9	544,67	0,6	5.184,75
Total obra				58.998,50	63,3	4.745,82	5,1	24.716,12	26,5	4.811,65	5,2	93.272,09

7.2 Mediciones

7.2.1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1.- Movimiento de tierras en edificación								
3.1.1.- Desbroce y limpieza								
3.1.1.2	M²	Desbroce y limpieza del terreno, 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.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desbroce y limpieza del terreno	1	35,000	12,000		420,000	
							420,000	420,000
							Total m²	420,000
3.1.4.- Excavaciones								
3.1.4.1	M³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanja lateral desde N6:N36	5	2,650	0,400	0,500	2,650	
		Zanja lateral desde N8:N38	5	2,650	0,400	0,500	2,650	
		Zanja frontal N36-N41 ; N42-N38	2	2,650	0,400	0,500	1,060	
		Zanja trasero desde N1:N47 ; N48-N3	2	2,650	0,400	0,500	1,060	
		Zanja frontal y trasero entre posiciones hastiales N47-N48 ; N41-N42	2	2,450	0,400	0,500	0,980	
		Zanja esquina-lateral N1-N6 ; N3-N8 ; N31-N36 ; N33-N38	4	2,750	0,400	0,500	2,200	
							10,600	10,600
							Total m³	10,600
3.1.4.2	M³	Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pozos laterales intermedias	12	2,350	2,350	0,600	39,762	
		Pozo esquina	4	2,150	2,150	0,550	10,170	
		Pozo intermedias en portico frontal y trasero	4	2,550	2,550	0,650	16,907	
							66,839	66,839
							Total m³	66,839
3.1.6.- Rellenos y compactaciones								
3.1.6.1	M³	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra de la propia excavación con medios manuales, y compactación al 95% del Proctor Modificado con pisón vibrante de guiado manual.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Relleno	1	35,560	14,090	0,200	100,208	
							100,208	100,208
							Total m³	100,208
3.4.- Nivelación								
3.4.1.- Encachados								
3.4.1.1	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 40/80mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie encachado	1	35,000	12,000		420,000	
							420,000	420,000
							Total m²	420,000
3.4.2.- Soleras								

Nº	Ud	Descripción				Medición
3.4.2.1 M² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 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 conjuntas 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.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie solera en planta	1	35,000	12,000		420,000	
					420,000	420,000
Total m²:						420,000

3.5.- Mejoras del terreno

3.5.1.- Compactaciones

3.5.1.1 M³ Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con grava de 20 a 30 mm de diámetro.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Volumen compactacion del terreno mediante grava de 30 mm	1	35,000	12,000	0,030	12,600		
					12,600	12,600	
Total m³:						12,600	

7.2.2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			
4.3.- Regularización						
4.3.1.- Hormigón de limpieza						
4.3.1.1 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.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Capa hormigon limpieza en pozos zapatas esquina	4	2,150	2,150		18,490	
Capa hormigon limpieza en pozos zapatas lateral	12	2,350	2,350		66,270	
Capa hormigon limpieza en pozos zapatas hastiales	4	2,550	2,550		26,010	
Capa hormigon limpieza en zanjas arriostramiento lateral	14	2,650	0,400		14,840	
Capa de hormigon de limpieza en zanjas arriostramiento frontal, trasero	6	2,650	0,400		6,360	
					131,970	131,970
Total m²						131,970
4.6.- Superficiales						
4.6.3.- Zapatas						
4.6.3.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas laterales intermedias: N6, 8, 11, 13, 16, 18, 21, 23, 26, 28, 31, 33	12	2,350	2,350	0,500	33,135	
Zapatas esquina: N1, 3, 36, 38	4	2,150	2,150	0,450	8,321	
Zapatas intermedias en portico frontal y trasero: N41, 42, 47, 48,	4	2,550	2,550	0,550	14,306	
					55,762	55,762
Total m³						55,762
4.7.- Arriostramientos						
4.7.1.- Vigas entre zapatas						
4.7.1.1 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arriostramiento lateral desde N6:N36	5	2,650	0,400	0,400	2,120	
Arriostramiento lateral desde N8:N38	5	2,650	0,400	0,400	2,120	
Arriostramiento frontal N36-N41 ; N42-N38	2	2,650	0,400	0,400	0,848	
Arriostramiento trasero desde N1:N47 ; N48-N3	2	2,650	0,400	0,400	0,848	
Arriostramiento frontal y trasero entre posiciones hastiales N47-N48 ; N41-N42	2	2,450	0,400	0,400	0,784	
Arriostramiento esquina-lateral N1-N6 ; N3-N8 ; N31-N36 ; N33-N38	4	2,750	0,400	0,400	1,760	
					8,480	8,480
Total m³						8,480

7.2.3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición			
5.1.- Acero						
5.1.5.- Pilares						
5.1.5.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x450 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 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.				
			Total Ud	:	20,000	
5.1.5.2	Kg	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 soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						Subtotal
		Pilar esquina HE 180 B	4	205,040		820,160
		Pilar lateral HE 180 B	12	205,040		2.460,480
		Pilar hastial HE 180 B	4	273,390		1.093,560
						4.374,200
			Total kg	:	4.374,200	
5.1.5.3	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						Subtotal
		Redondos R14	1	209,760		209,760
						209,760
			Total kg	:	209,760	
5.1.6.- Estructuras para cubiertas						
5.1.6.1	Kg	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 soldadas en obra.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						Subtotal
		Correas metalicas ZF	10	35,000	6,361	2.226,350
						2.226,350
			Total kg	:	2.226,350	
5.1.9.- Vigas						
5.1.9.1	Kg	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.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						Subtotal
		Viga de atado HE 120 B	17	133,450		2.268,650
		Viga hastial lateral	1	133,450		133,450
		Viga hastial frontal	1	106,760		106,760
		Dintel frontal y trasero IPE 200	4	141,500		566,000
		Dintel intermedio IPE 200 con cartelas	12	162,880		1.954,560
						5.029,420
			Total kg	:	5.029,420	

7.2.4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.9.- Sistemas de tabiquería

6.9.1.- De fábrica

- 6.9.1.1 M² Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tabiquería interior	1	54,400			54,400	
					54,400	54,400
Total m ²:						54,400

6.12.- Fachadas pesadas

6.12.1.- Paneles prefabricados de hormigón

- 6.12.1.1 M² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 15 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lateral izquierdo	7	5,000		4,000	140,000	
Lateral derecho	7	5,000		4,000	140,000	
Frontal	1	60,000			60,000	
Trasero	1	60,000			60,000	
					400,000	400,000
Total m ²:						400,000

7.2.5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición				
7.1.- Carpintería							
7.1.5.- Sistemas de PVC							
7.1.5.1	Ud	Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 750x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWs Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ventana aseo	1				1,000	
						1,000	1,000
						Total Ud:	1,000
7.1.5.2	Ud	Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 1200x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWs Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ventana oficina exterior	1				1,000	
						1,000	1,000
						Total Ud:	1,000
7.1.5.3	Ud	Ventana de PVC, serie Premiline "KÖMMERLING", dos hojas correderas, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWs Blanco, perfiles de 80 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ventana oficina interior	1				1,000	
						1,000	1,000
						Total Ud:	1,000
7.3.- Puertas interiores							
7.3.2.- De madera							
7.3.2.1	Ud	Puerta interior abatible, vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm en ambas caras; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio templado translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado, según planos de detalle de carpintería. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica; silicona incolora para sellado del vidrio y junquillos.					

7.2.5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta oficina	1				1,000	
		Puerta aseo	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000

7.11.- Puertas de uso industrial

7.11.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos

7.11.2.1 Ud Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta principal	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud	1,000

7.11.2.2 Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

Total Ud: 1,000

7.2.6 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición

11.3.- Componentes de cubiertas inclinadas

11.3.4.- De placas de policarbonato

11.3.4.1 M² Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil gran onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 200 mm y un solape lateral de media onda y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas	6	1,045	4,000		25,080	
					25,080	25,080
Total m ²:						25,080

11.3.8.- De chapas de acero y paneles sándwich

11.3.8.1 M² Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 40mm 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 sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Panel sandwich	1	417,670			417,670	
					417,670	417,670
Total m ²:						417,670

7.2.7 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición					
12.1.- Alicatados								
12.1.1.- De baldosas cerámicas								
12.1.1.1 M² Alicatado con azulejo acabado liso, 31x31 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseo			1	25,550			25,550	
							25,550	25,550
Total m²								25,550
12.6.- Pinturas en paramentos interiores								
12.6.2.- Plásticas								
12.6.2.1 M² 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: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interior oficina			1	34,000			34,000	
Exterior oficina y aseo			1	35,000			35,000	
							69,000	69,000
Total m²								69,000
12.15.- Pavimentos								
12.15.2.- Morteros y pastas de nivelación								
12.15.2.1 M² Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil(no incluido en este precio).								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			1	5,000	2,200		11,000	
Aseo			1	4,000	1,200		4,800	
							15,800	15,800
Total m²								15,800
12.15.5.- De baldosas cerámicas								
12.15.5.1 M² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidascon adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			1	5,000	2,200		11,000	
Aseo			1	4,000	1,200		4,800	
							15,800	15,800
Total m²								15,800
12.17.- Falsos techos								
12.17.16.- Registrables, de PVC								
12.17.16.1 M² Falso techo registrable adosado, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: entramado metálico oculto fijado al forjado o elemento soporte con anclajes directos; LAMAS DE PVC: lamas de PVC, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación,color blanco. Incluso perfiles de remate perimetral, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			1	5,000	2,200		11,000	
Aseo			1	4,000	1,200		4,800	
							15,800	15,800
Total m²								15,800

7.2.8 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición					
14.10.- Cerramientos exteriores								
14.10.1.- Mallas metálicas								
14.10.1.1	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perimetro vallado	1	260,000			260,000	
							260,000	260,000
							Total m²:	260,000

7.2.9 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción					Medición	
17.1.- Sistemas de protección colectiva								
17.1.2.- Delimitación y protección de bordes de excavación								
17.1.2.1	M	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	2,000			8,000	
							8,000	8,000
							Total m	8,000
17.1.7.- Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas								
17.1.7.1	M²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				7,000	6,000		42,000	
							42,000	42,000
							Total m²	42,000
17.1.8.- Protección de huecos horizontales en estructuras								
17.1.8.1	M²	Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, para cubrir pequeños huecos horizontales de superficie comprendida entre 2,3 y 15 m² en forjados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				5,000	4,000		20,000	
							20,000	20,000
							Total m²	20,000
17.1.17.- Protección contra incendios								
17.1.17.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.						
							Total Ud	5,000
17.1.19.- Vallado provisional de solar								
17.1.19.1	M	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 5 usos.						
							Total m	120,000
17.3.- Equipos de protección individual								
17.3.1.- Para la cabeza								
17.3.1.1	Ud	Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.						
							Total Ud	8,000
17.3.2.- Contra caídas de altura								
17.3.2.1	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.						
							Total Ud	4,000
17.3.3.- Para los ojos y la cara								
17.3.3.1	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 5 usos.						
							Total Ud	6,000
17.3.3.2	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.						
							Total Ud	6,000
17.3.3.3	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.						

7.2.9 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total Ud: 3,000
17.3.4.- Para las manos y los brazos			
17.3.4.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 40,000
17.3.4.2	Ud	Par de guantes contra productos químicos amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 40,000
17.3.5.- Para los oídos			
17.3.5.1	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 10,000
17.3.6.- Para los pies y las piernas			
17.3.6.1	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 10,000
17.3.6.2	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 6,000
17.3.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)			
17.3.7.1	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 12,000
17.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios			
17.4.1.- Material médico			
17.4.1.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud: 2,000
17.4.1.2	Ud	Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud: 3,000
17.4.1.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	
			Total Ud: 1,000
17.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
17.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)			
17.5.2.1	Ud	Alquiler mensual de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones.	
			Total Ud: 1,000
17.5.2.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	
			Total Ud: 1,000
17.6.- Señalización provisional de obras			
17.6.7.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras			
17.6.7.1	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 1,000

Linares a 21 de junio de 2021

Damián Sánchez López

7.3 Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe
3 Acondicionamiento del terreno	
3.1 Movimiento de tierras en edificación	
3.1.1 Desbroce y limpieza	
Total 3.1.1 Desbroce y limpieza	457,80
3.1.4 Excavaciones	1.825,88
3.1.6 Rellenos y compactaciones	459,95
Total 3.1 Movimiento de tierras en edificación	2.743,63
3.4 Nivelación	
3.4.1 Encachados	3.914,40
3.4.2 Soleras	7.303,80
Total 3.4 Nivelación	11.218,20
3.5 Mejoras del terreno	
3.5.1 Compactaciones	226,04
Total 3.5 Mejoras del terreno	226,04
Total 3 Acondicionamiento del terreno	14.187,87
4 Cimentaciones	
4.3 Regularización	
4.3.1 Hormigón de limpieza	1.042,56
Total 4.3 Regularización	1.042,56
4.6 Superficiales	
4.6.3 Zapatas	8.209,84
Total 4.6 Superficiales	8.209,84
4.7 Arriostramientos	
4.7.1 Vigas entre zapatas	1.326,95
Total 4.7 Arriostramientos	1.326,95
Total 4 Cimentaciones	10.579,35
5 Estructuras	
5.1 Acero	
5.1.5 Pilares	10.151,50
5.1.6 Estructuras para cubiertas	5.677,19
5.1.9 Vigas	8.298,54
Total 5.1 Acero	24.127,23
Total 5 Estructuras	24.127,23
6 Fachadas y particiones	
6.9 Sistemas de tabiquería	
6.9.1 De fábrica	2.443,65
Total 6.9 Sistemas de tabiquería	2.443,65
6.12 Fachadas pesadas	
6.12.1 Paneles prefabricados de hormigón	9.572,00
Total 6.12 Fachadas pesadas	9.572,00
Total 6 Fachadas y particiones	12.015,65
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	
7.1 Carpintería	
7.1.5 Sistemas de PVC	707,62
Total 7.1 Carpintería	707,62
7.3 Puertas interiores	
7.3.2 De madera	493,16
Total 7.3 Puertas interiores	493,16
7.11 Puertas de uso industrial	
7.11.2 De paneles sándwich aislantes metálicos	7.751,10
Total 7.11 Puertas de uso industrial	7.751,10
Total 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.951,88
11 Cubiertas	
11.3 Componentes de cubiertas inclinadas	
11.3.4 De placas de policarbonato	620,98
11.3.8 De chapas de acero y paneles sándwich	9.501,99
Total 11.3 Componentes de cubiertas inclinadas	10.122,97
Total 11 Cubiertas	10.122,97
12 Revestimientos y trasdosados	
12.1 Alicatados	
12.1.1 De baldosas cerámicas	648,46
Total 12.1 Alicatados	648,46
12.6 Pinturas en paramentos interiores	
12.6.2 Plásticas	414,00
Total 12.6 Pinturas en paramentos interiores	414,00
12.15 Pavimentos	
12.15.2 Morteros y pastas de nivelación	139,36
12.15.5 De baldosas cerámicas	318,84
Total 12.15 Pavimentos	458,20
12.17 Falsos techos	
12.17.16 Registrables, de PVC	861,73
Total 12.17 Falsos techos	861,73
Total 12 Revestimientos y trasdosados	2.382,39
14 Urbanización interior de la parcela	
14.10 Cerramientos exteriores	
14.10.1 Mallas metálicas	5.720,00
Total 14.10 Cerramientos exteriores	5.720,00
Total 14 Urbanización interior de la parcela	5.720,00

Capítulo	Importe
17 Seguridad y salud	
17.1 Sistemas de protección colectiva	
17.1.2 Delimitación y protección de bordes de excavación	20,64
17.1.7 Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálic...	508,62
17.1.8 Protección de huecos horizontales en estructuras	177,60
17.1.17 Protección contra incendios	82,35
17.1.19 Vallado provisional de solar	1.549,20
Total 17.1 Sistemas de protección colectiva	2.338,41
17.3 Equipos de protección individual	
17.3.1 Para la cabeza	7,44
17.3.2 Contra caídas de altura	298,00
17.3.3 Para los ojos y la cara	43,20
17.3.4 Para las manos y los brazos	121,20
17.3.5 Para los oídos	10,40
17.3.6 Para los pies y las piernas	1.405,20
17.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)	97,92
Total 17.3 Equipos de protección individual	1.983,36
17.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	
17.4.1 Material médico	313,91
Total 17.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	313,91
17.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	
17.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)	240,07
Total 17.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	240,07
17.6 Señalización provisional de obras	
17.6.7 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional...	309,00
Total 17.6 Señalización provisional de obras	309,00
Total 17 Seguridad y salud	5.184,75
Presupuesto de ejecución material	93.272,09
13% de gastos generales	12.125,37
6% de beneficio industrial	5.596,33
Suma	110.993,79
21% IVA	23.308,70
Presupuesto de ejecución por contrata	134.302,49

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Linares a 21 de junio de 2021

Damián Sánchez López