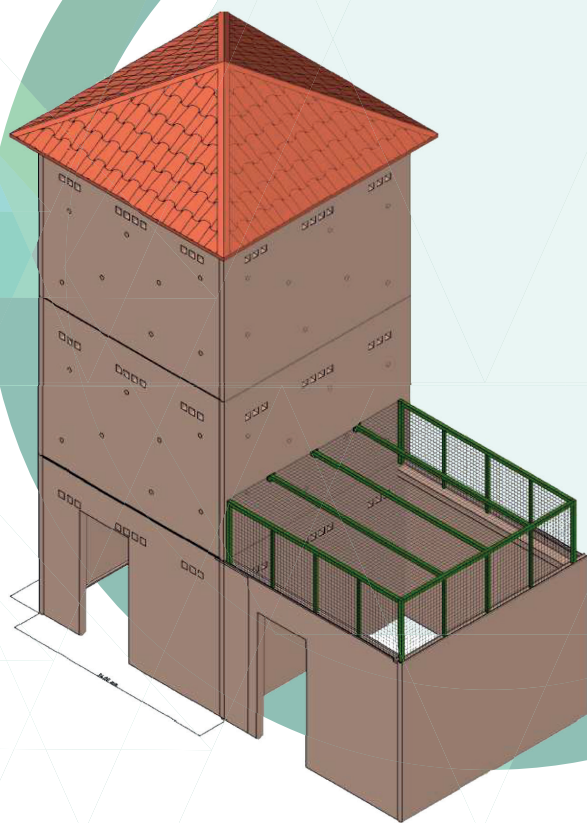


# PROYECTO DE PRIMILLAR OPTIMIZADO CON PATIO

Terreno con capacidad portante media



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Tragsatec  
GrupoTragsa

Prototipo desarrollado por Tragsatec en el marco de la “Encomienda de gestión para el diseño de prototipos para la implantación y conservación de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas, incluyendo un prototipo prefabricado de primillar, instalación y fase de hacking durante los dos años posteriores a la instalación; y un prototipo de charca prefabricada en hormigón modular” efectuada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.





**Aviso legal:** los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha en su caso, de la última actualización.

**COORDINACIÓN Y ELABORACIÓN DE CONTENIDOS:**

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.  
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación.  
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural.



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y RETO DEMOGRÁFICO

**Edita:**

© Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.  
Secretaría General Técnica.

**Diseño y maquetación:**

TRAGSATEC

NIPO: 665-20-055-7

Depósito Legal: ""

Centro de Publicaciones.

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del

Estado: <http://publicacionesoficiales.boe.es/>

**Distribución y venta:**

Paseo de la Infanta Isabel, 1  
28014 Madrid

Teléfono: 91 347 55 41

Fax: 91 347 57 22

Tienda virtual: [www.mapa.gob.es](http://www.mapa.gob.es)  
[centropublicaciones@mapa.es](mailto:centropublicaciones@mapa.es)

**TÍTULO:** PROYECTO DE PRIMILLAR OPTIMIZADO, CON PATIO

**FECHA:**

**PROMOTOR:**

El promotor del proyecto es:

Con domicilio en:

Con CIF:

Teléfono:

e-mail:

**PROYECTISTA:**

El proyectista del proyecto es:

Título profesional:

Datos de Colegiación:

Con domicilio en:

Con CIF:

Teléfono:

e-mail:

**DISEÑO DEL PROTOTIPO:** MTE – TRAGSATEC

**Parcela de ubicación**

El nuevo primillar a construir se encuentra en:

Término municipal:

Población:

Polígono: Parcela:

La referencia catastral de la parcela es:

**Datos para el replanteo**

Las coordenadas del centro de la planta de la torre primillar son:

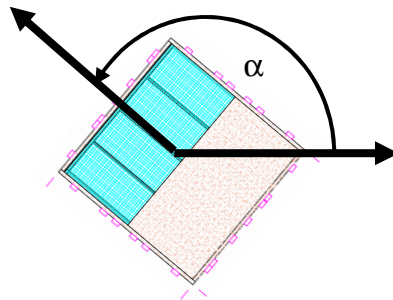
Sistema de referencia: ETRS89

Huso: 29N ☐ 29N ☐ 30N ☐ 31N ☐

X:

Y:

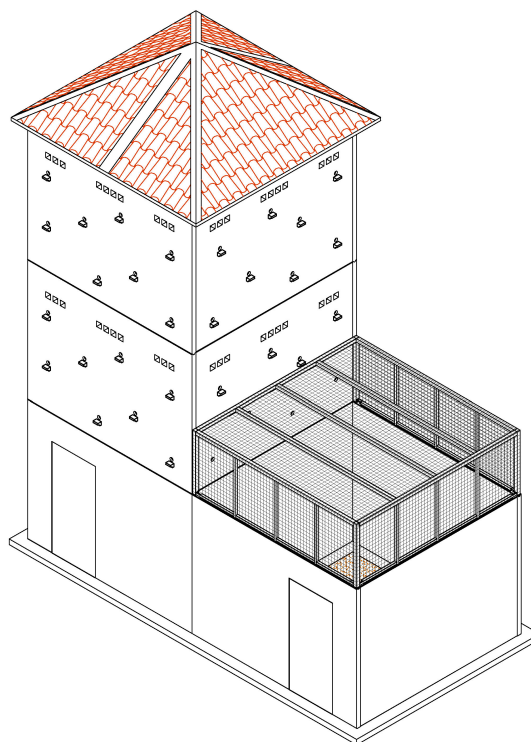
El ángulo sexagesimal (con avance positivo antihorario) para el replanteo es  $\alpha =$  °

**Entorno físico**

La zona de emplazamiento del primillar corresponde a hábitat de la especie.

**Normativa urbanística y otras normativas**

El planeamiento urbanístico vigente es:



## DOCUMENTO N°1 MEMORIA

## ÍNDICE

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Objeto del proyecto.....                                                        | 8  |
| 2. Alcance .....                                                                   | 8  |
| 2.1 Alcance del proyecto.....                                                      | 8  |
| 2.2 Localización .....                                                             | 8  |
| 3. Antecedentes.....                                                               | 8  |
| 4. Normas y referencias.....                                                       | 9  |
| 4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas.....                                  | 9  |
| 4.2 Programas de cálculo .....                                                     | 10 |
| 4.3 Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto ..... | 10 |
| 4.4 Bibliografía.....                                                              | 11 |
| 5. Definiciones y abreviaturas.....                                                | 13 |
| 6. Requisitos del diseño.....                                                      | 13 |
| 7. Análisis de soluciones.....                                                     | 14 |
| 7.1 Alzado.....                                                                    | 14 |
| 7.2 Cimentación.....                                                               | 15 |
| 7.2.1 Características geotécnicas del terreno .....                                | 15 |
| 7.2.2 Condiciones sísmicas.....                                                    | 15 |
| 8. Resultados finales .....                                                        | 16 |
| 8.1 Memoria descriptiva.....                                                       | 16 |
| 8.1.1 Agentes .....                                                                | 16 |
| 8.1.2 Información previa.....                                                      | 16 |
| 8.1.3 Descripción del proyecto .....                                               | 16 |
| 8.1.4 Prestaciones del edificio.....                                               | 25 |
| 8.2 Memoria constructiva.....                                                      | 33 |
| 8.2.1 Sustentación del edificio.....                                               | 33 |
| 8.2.2 Sistema estructural.....                                                     | 33 |
| 8.2.3 Sistema envolvente .....                                                     | 36 |
| 8.2.4 Sistema de compartimentación .....                                           | 36 |
| 8.2.5 Sistemas de acabados .....                                                   | 36 |
| 8.2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones .....                          | 37 |

|       |                                          |    |
|-------|------------------------------------------|----|
| 8.2.7 | Equipamiento de la edificación.....      | 37 |
| 9.    | Planificación.....                       | 40 |
| 10.   | Plan de mantenimiento .....              | 40 |
| 11.   | Seguridad y salud .....                  | 40 |
| 12.   | Gestión de residuos .....                | 41 |
| 13.   | Documentos que integran el proyecto..... | 41 |
| 14.   | Presupuesto .....                        | 42 |
| 14.1  | Justificación de precios.....            | 42 |
| 14.2  | Presupuesto de ejecución material.....   | 43 |
| 14.3  | Presupuesto base de licitación .....     | 43 |

## 1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la definición de las obras necesarias para la construcción de un primillar optimizado con patio para reclamos, mediante elementos prefabricados de hormigón y estructura metálica.

## 2. Alcance

### 2.1 Alcance del proyecto

El presente documento define una obra completa susceptible de ser entregada al uso público general. Se desarrolla a partir de un proyecto tipo con variantes en lo que respecta a la cimentación y montaje para cubrir las diferentes situaciones que pueden presentarse. La particularización del proyecto es sencilla y se realiza mediante la selección de la cimentación que corresponda en base a los estudios geológico-geotécnicos, o la cumplimentación del anejo nº1 con los datos particulares del emplazamiento. Los planos y el pliego de prescripciones técnicas y buena parte de los anejos son comunes a todas las variantes.

### 2.2 Localización

La localización del proyecto de primillar se expone en el anejo nº1 “Ficha del proyecto”

## 3. Antecedentes

La Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad.

Uno de los principios inspiradores de la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. La conservación de las especies debe realizarse en los lugares en los que éstas se encuentran y que constituyen su hábitat natural (conservación in situ)

El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, incluye dentro del listado de especies silvestres en régimen de protección especial el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), que en diversas Comunidades Autónomas está catalogada como una especie en peligro de extinción.

A nivel nacional se están desarrollando un conjunto de actuaciones para la reintroducción de las poblaciones a través de la fijación de las colonias, instalando primillares, edificios semejantes a los palomares, especialmente adaptados a ser usados por el cernícalo primilla, en los que se instalan los nidales que permiten la cría de la especie.

Por su parte la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio para la Transición Ecológica considera de gran interés el desarrollo de un prototipo de primillar prefabricado en hormigón que facilite su instalación y extensión por las administraciones públicas interesadas o por entes privados conservacionistas, de tal forma

que por su característica de prefabricado evite los costes de redacción de un proyecto a las personas interesadas en su instalación. Para cumplir con estos objetivos se encomendó a Tragsatec, dentro de la encomienda 15MNES015, el desarrollo de un prototipo de primillar prefabricado en hormigón y su validación mediante hacking. Las experiencias recogidas sirvieron para optimizar la infraestructura, dentro de la “Encomienda de gestión para el diseño de prototipos para la implantación y conservación de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas, incluyendo un prototipo prefabricado de primillar, instalación y fase de hacking durante los dos años posteriores a la instalación; y un prototipo de charca prefabricada en hormigón modular” efectuada por el Ministerio para la Transición Ecológica (código 17MNE022).

## 4. Normas y referencias

### 4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

Se han considerado las siguientes normas de carácter técnico:

- Europeas
  - *Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero*
- Estatales
  - *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.*
  - *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).*
  - *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*
  - *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).*

Las siguientes normas de gestión de riesgos laborales:

- Estatales
  - *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
  - *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
  - *Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
  - *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
  - *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*



- *Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social*
- *Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.*
- *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo*
- *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción*

Y las siguientes normas de protección de la biodiversidad:

- Estatales
  - *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
  - *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*
- Autonómicos
  - *Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza*
  - *Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas*

En la redacción del presente Proyecto se ha contemplado la norma UNE 157001: *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.*

## **4.2 Programas de cálculo**

Para el cálculo del edificio se utiliza el programa de cálculo CSiSAP2000/CSiBridge v17.3.0.

## **4.3 Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto**

El Grupo Tragsa cuenta con un Sistema Integrado de Calidad y Gestión Ambiental según las Normas UNE-EN-ISO 9001:2008 y UNE-EN-ISO 14001:2004 certificado por AENOR, y cuyo alcance cubre todas sus actividades y todas sus empresas españolas. Tragsatec dispone de los siguientes certificados:

- Certificado de Calidad de fecha 23/12/1997 (ER-0885/1998-002/00).
- Certificado de Gestión Ambiental de fecha 07/04/2004 (GA-2003/0120-002/00).

#### 4.4 Bibliografía

- Alberdi, M. (1997). Plan de Recuperación del cernícalo primilla *Falco naumanni* en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Valencia.
- Aparicio, J. M., Bonal, R. (2002). Effects of food supplementation and habitat selection on timing of lesser kestrel breeding. Ecology, 83: 873-877.
- Atienza, J. C. & Tella, J. L. (2004). Cernícalo Primilla *Falco naumanni*. En: Madroño, A., González, C & Atienza, J. C. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- Atienza, J.C., Banda, E.; Corroto, M. (2001). Estatus del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en España y medidas de conservación llevadas a cabo. En: Biología y Conservación del Cernícalo Primilla: Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla. Madrid, 1999. (2001). Consejería de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid.
- Biber, J.P. (1996). Action Plan for the Lesser Kestrel. En B. Heredia, L. Rose y M. Painter (eds): Globally threatened birds in Europe. Actions Plans. BirdLife/International/. Council of Europe, Strasbourg.
- BirdLife International (2010). Falco naumanni. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.
- Birdlife international. (2010). Falco naumanni. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 15/7/2010.
- Blanco, G. Tella, J. L. (1997). Protective association and breeding advantages of choughs nesting in lesser kestrel colonies. Animal Behaviour, 54: 335-342.
- Bustamante, J. y Negro JJ. (1994): The post-fledging dependence period of the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*). J. Raptors Res. 28(3): 158-163.
- Calabuig, G., Ortego, J., Aparicio, J. M., Cordero, P. J. (2008a). Public information in selection of nesting colony by lesser kestrels: which cues are used and when are they obtained Animal Behaviour, 75: 1611-1617.
- Calabuig, G., Ortego, J., Aparicio, J. M., Cordero, P. J. (2010). Intercolony movements and prospecting behaviour in the colonial lesser kestrel. Animal Behaviour, 79: 811-817.
- Donázar, J. A., Negro, J. J., Hiraldo, F. (1992). Functional-analysis of mate-feeding in the lesser kestrel *Falco naumanni*. Ornis Scandinavica, 23: 190-194.
- García, A., Corroto, M., Álvarez, E., Garcés, F., Jiménez, P., Fernández, J. (2002). Cría en cautividad del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el Centro de Recuperación de GREFA. Pp. 54-59. En: Esparvel (Ed.). Actas del V Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Toledo.

- Martín, M., Guerrero, M., Mendoza, P., Antolín, J. (2007). Experiencia con cámara web para la determinación del régimen alimenticio en la ZEPA "Iglesia de la Purificación" de Almendralejo, Extremadura. *Primilla info*, 6: 11-13.
- Martínez, C., Fernández, L., Refoyo, P. (2001). El Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) en Castilla-La Mancha. En: Garcés F., Corroto, M. (Eds.). Biología y Conservación del Cernícalo Primilla. Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- Martos, M. J. (2009). Evolución de la población de Cernícalo Primilla *Falco naumanni* en Andalucía y medidas de gestión desarrolladas. P. 188. En: Pilard, P. (Ed.). Actas del VII-Congreso Internacional sobre el Cernícalo Primilla. LPO Service Editions..
- Negro J.J. e Hiraldo, F. (1990): Aspectos ecológicos del Cernicalo Primilla. En González, J.L. y Merino, M. (Eds.): El Cernícalo Primila en la Península Ibérica. Situación, problemática y aspectos biológicos. PP. 85-90. ICONA, Serie Técnica. Madrid.
- Negro, J.J. e Hiraldo, F. (1993): Nest-site selection and breeding success in the Lesser Kestrel *Falco naumanni*. *Bird Study* 40: 115-1 19. nesting in the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*). En D.M. Bkd, D. Varland & J.J. Negro (Eds): Raptors in human influenced enviroment. Academic Precs. London.
- Pepler, D., De Villiers, B. y Martin R (1994): An approach to management - planning for Lesser Kestrel (*Falco naumanni*) overwintering in Africa. Pp.: 239-249 En J. Monaner y J. Majo1 (eds). *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, 1994. Monografía 4. SEO/BirdLife. Madrid.
- Polo, M. (2009). Reintroducción del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en la provincia de Valencia. *El Serenet*, 7: 1-16.
- Pomarol, M., Salvador, R., Carbonell, F., Bonfil, J. (2002). Viabilidad de las poblaciones de cernícalo primilla (*Falco naumani*) reintroducidas en Catalunya. Pp. 43-53. En: Esparvel (Ed.). Actas del V Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Toledo.
- Prieta, J., Valiente, J. (2004). Segundo inventario de colonias y censo de la población de Cernícalo Primilla en Extremadura año 2002. Pp. 179-180. En: Alcántara, M. (Ed.). Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- Rodríguez, C., Johst, K., Bustamante, J. (2006). How do crop types influence breeding success in lesser kestrels through prey quality and availability? A modelling approach. *Journal of Applied Ecology*, 43: 587-597.
- Sanz-Zuasti, J., y García-Fernández, J. (2006). El Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Castilla y León. Distribución, población y tendencia. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.

- Serrano, D., Forero, M. G., Donázar, J. A., Tella, J. L. (2004). Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of lesser kestrels. Ecology, **85**: 3438-3447.
- Tejero, E.; Soler, M., Camacho, I. y Ávila J.,M. (1982): Contribución al conocimiento del régimen alimenticio del Cernícalo Primilla. Bol. Esta. Cent. Ecología, **11** (22): 77-82.
- Tella, J. L. (2004). Situación de las poblaciones de Cernícalo Primilla: pasado, presente, y necesidades para el futuro. Pp. 26-34. En: Alcántara, M. (Ed.). Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- Tella, J.L., Hiraldo, F., Donázar, J.A. y Negro, J.J. (1996b): Cost and benefit of urban nesting in the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*). En D.M. Bkd, D. Varland & J.J. Negro (Eds): Raptors in human influenced environment. Academic Precs. London.

## 5. Definiciones y abreviaturas

MTE - Ministerio para la Transición Ecológica.

## 6. Requisitos del diseño

El primillar a construir satisface los siguientes requisitos de diseño:

Debe integrar en su estructura los nidales de cría del cernícalo, así cuantos elementos constructivos facilitan su uso por las personas encargadas del hacking en los primeros años hasta la consolidación de la colonia.

Debe ser fácilmente integrable en el entorno paisajístico, fácil de mantener y con una ocupación mínima de terreno.

Aparte del fin fundamental indicado, se han considerado como metas básicas a la hora de diseñar y proyectar, las siguientes:

- Dar la solución idónea respecto a la instalación de los nidales, teniendo en cuenta la posición, interacciones y condiciones del manejo.
- Permitir la circulación y acceso de los operarios encargados del proceso de hacking en condiciones de seguridad.
- Dar una calidad a las obras civiles, equipos e instalaciones que permita una relación calidad-precio que se ajuste a este tipo de obras, atendiendo sobre todo al cometido que éstas van a desempeñar.
- Dotar a la instalación de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.
- Modular la instalación teniendo en cuenta las necesidades presentes y futuras.
- Proyectar la instalación del edificio de manera que conforme un conjunto armónico.

- Integrar el primillar dentro de los terrenos disponibles, en este caso con menor disponibilidad de terreno que en el caso de un primillar con jaula adosada.
- Reducir el impacto ambiental originado por la construcción de la instalación, integrándola dentro del entorno.

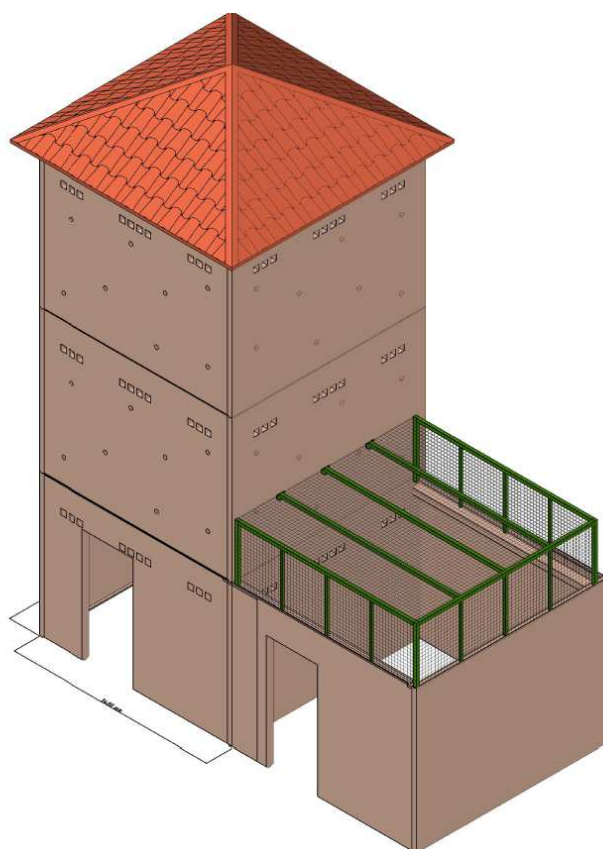
## 7. Análisis de soluciones

### 7.1 Alzado

Se opta por una solución con paneles prefabricados de hormigón armado y estructura metálica para los pisos y escaleras, de forma que solamente los elementos que constituyen la cimentación se realizan “in situ”. Se incorpora un recinto (jaula) adyacente a la edificación, con objeto de albergar ejemplares de reclamo.

Para la definición del diseño realizado se han considerado los siguientes factores:

- Facilidad y rapidez de montaje, aprovechando al máximo los beneficios de la prefabricación de todos los elementos.
- Reducción de las operaciones realizadas en el emplazamiento.
- Reducción de las necesidades de mano de obra cualificada.
- Posibilidad de desmontaje y reutilización de la estructura en diferentes zonas.



*Figura 1: Vista general del primillar con patio*

## 7.2 Cimentación

### 7.2.1 Características geotécnicas del terreno

De forma general, para el Estudio Geotécnico del terreno se recomienda la realización de una campaña de investigación adecuada a la naturaleza y condiciones del terreno. Se deberá consultar el Código Técnico de la Edificación (Documento Básico SE-C Seguridad Estructural *Cimientos*). En cualquier caso, se plantean tres alternativas de cimentación, de entre las que se podrá escoger una en función del estudio realizado, incluyendo el anejo tipo correspondiente. Estas son:

- Cimentación tipo A: cuando la capacidad portante del terreno es superior a  $3 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$
- Cimentación tipo B: cuando la capacidad portante del terreno está entre 2 y  $3 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$
- Cimentación tipo C (losa): cuando la capacidad portante del terreno está entre 0,6 y  $2 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$

En este proyecto, la Cimentación seleccionada es la tipo B.

### 7.2.2 Condiciones sísmicas

Según la Norma Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), a objetos de dicha norma, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada.
- De importancia normal.
- De importancia especial.

Considerando que el primillar es una construcción de importancia moderada (aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, destruir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros), dicha normativa no sería aplicable.

A partir del análisis de la frecuentación humana en la instalación, se considera despreciable la probabilidad de que un terremoto pueda causar víctimas. En efecto, el porcentaje de tiempo en que el primillar se visitará por personal de mantenimiento durante la vida útil de la instalación es ínfimo:

- Vida útil de la instalación: 50 años
- Periodo de frecuentación humana: 2 años (hasta pleno establecimiento de colonia)
- Frecuentación humana, h/año, durante dicho periodo: 45 h/año
- Frecuentación humana previsible horas/vida útil (%) = 0,02%

## 8. Resultados finales

### 8.1 Memoria descriptiva

#### 8.1.1 Agentes

Los agentes intervinientes en el proyecto se han reflejado en la hoja nº2 del mismo.

#### 8.1.2 Información previa

##### **Antecedentes y condicionantes de partida**

El MTE ha elaborado y validado un modelo de primillar prefabricado en hormigón, de fácil instalación y bajo coste que sirva para el fomento de la especie Cernícalo primilla (*Falco naumani*).

El presente proyecto define las obras para lograr su consecución en este municipio, adaptando la configuración tipo desarrollada por el MTE a las particularidades del emplazamiento.

##### **Datos del emplazamiento, Entorno físico, normativa urbanística y otras normativas**

Los datos de emplazamiento, entorno físico y normativa y planeamiento urbanístico vigente figuran en la hoja nº 3 de este documento.

#### 8.1.3 Descripción del proyecto

##### **Descripción general del edificio**

La edificación proyectada consta de un edificio en forma de torreta con tejado a cuatro aguas, en el que se instala el primillar, con la jaula para reclamos adosada en patio.

El primillar consiste en un edificio de planta cuadrada de 3,4 x 3,4 metros, con planta baja y dos plantas en altura. Termina en una cubierta a cuatro aguas. La altura hasta alero es de 7,60 metros, y la altura total hasta cima de cubierta 8.94 metros.

##### **Programa de necesidades**

El objeto del proyecto es la ejecución de un edificio de nueva planta para nidificación de cernícalo primilla, por tanto, se trata de una edificación destinada en exclusiva al fomento de la fauna silvestre.

No se definen usuarios para este edificio, que queda al servicio exclusivo del fomento de fauna silvestre. Sí será necesario habilitar espacio para niales adaptados a cernícalo primilla, orificios y posaderos en los paneles portantes que conforman la fachada, así como dos niveles en altura. Todo ello se proyectará con niveles mínimos de mantenimiento.



Las necesidades que se requieren son:

- Instalación de niales a más de 2,5 m del suelo.
- Instalación de 64 niales.
- Acceso a niveles 1, 2 y de jaulón superior exclusivo para los servicios de mantenimiento y posibilidad de revisar y reparar los niales.

### **Uso característico del edificio**

El uso característico del edificio es el de primillar, asimilable por sus características a un almacén con adaptaciones para el uso y cría de fauna salvaje, en el que no se llevan a cabo ni usos residenciales, ni administrativos, ni relacionados con actividades económicas (industriales, comerciales o agropecuarios), ni relacionados con la pública concurrencia.

Esta edificación, por lo tanto, NO TIENE USUARIOS

Únicamente se contemplan en ella labores de inspección y mantenimiento y sólo accederán a la edificación servicios de mantenimiento especializados en su conservación o manejo de fauna silvestre.

### **Otros usos previstos**

No se han previsto otros usos para el edificio proyectado

### **Relación con el entorno**

El edificio se proyecta como edificación aislada e independiente de otras construcciones y conjuntos urbanísticos próximos.

### **Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas**

#### ***Aplicabilidad del CTE al proyecto de primillar***

Según el artículo 2 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

*1. Esta Ley es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:*

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.*
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.*
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.*

*2. Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4, las siguientes obras:*



*a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.*

*b) Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiendo por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.*

*c) Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.*

*3. Se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.*

El primillar es una edificación con uso que se enmarca dentro del apartado 1.c del anterior artículo.

Por otro lado, el artículo 2. Ámbito de aplicación, establece que

1. El C.T.E. será de aplicación, en los términos establecidos en la L.O.E. y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

Atendiendo a ambos artículos 2, esta edificación no queda excluida del alcance de la L.O.E. ni de la C.T.E. puesto que pese a tratarse de una construcción de escasa entidad constructiva y sencillez técnica, se trata de un edificio que se desarrolla en más de una planta.

### ***Condiciones del proyecto en relación al CTE***

Quedan establecidas en el artículo 6 del CTE

Artículo 6. Condiciones del proyecto.

#### **6.1. Generalidades**

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;
- b) las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;
- c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; y
- d) las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

### ***Requisitos básicos a satisfacer***

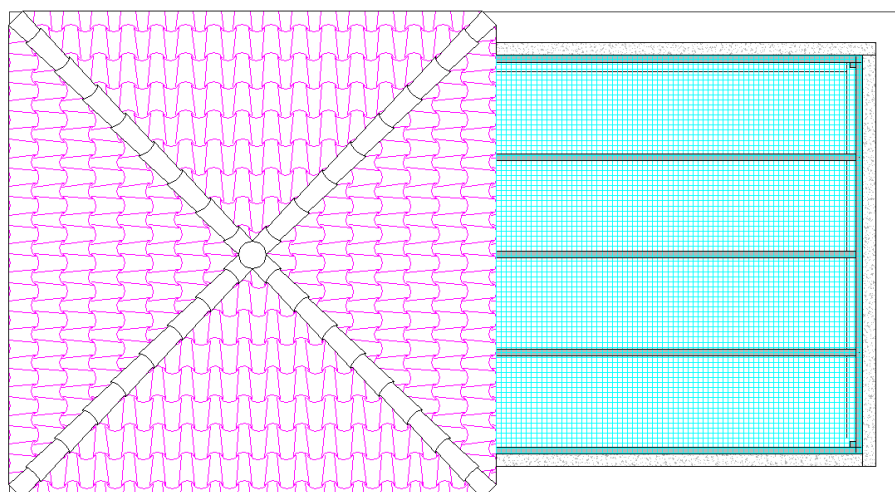
Son requisitos básicos a satisfacer conforme a la L.O.E. los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

### **Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.**

#### ***Geometría del edificio y volumen***

##### **Alzado**

La edificación proyectada consta de un edificio en forma de torreta, en el que se instala el primillar, con la jaula para reclamos adyacente, en forma de patio.



*Figura 2: Planta de cubierta y patio de reclamos anexo*

El primillar consta de una planta cuadrada de 3,4 x 3,4 metros, con planta baja y dos plantas en altura. Se remata con el citado jaulón que se integra en el volumen del primillar como una tercera planta. La altura total hasta cima de cubierta es de 8,94 metros.

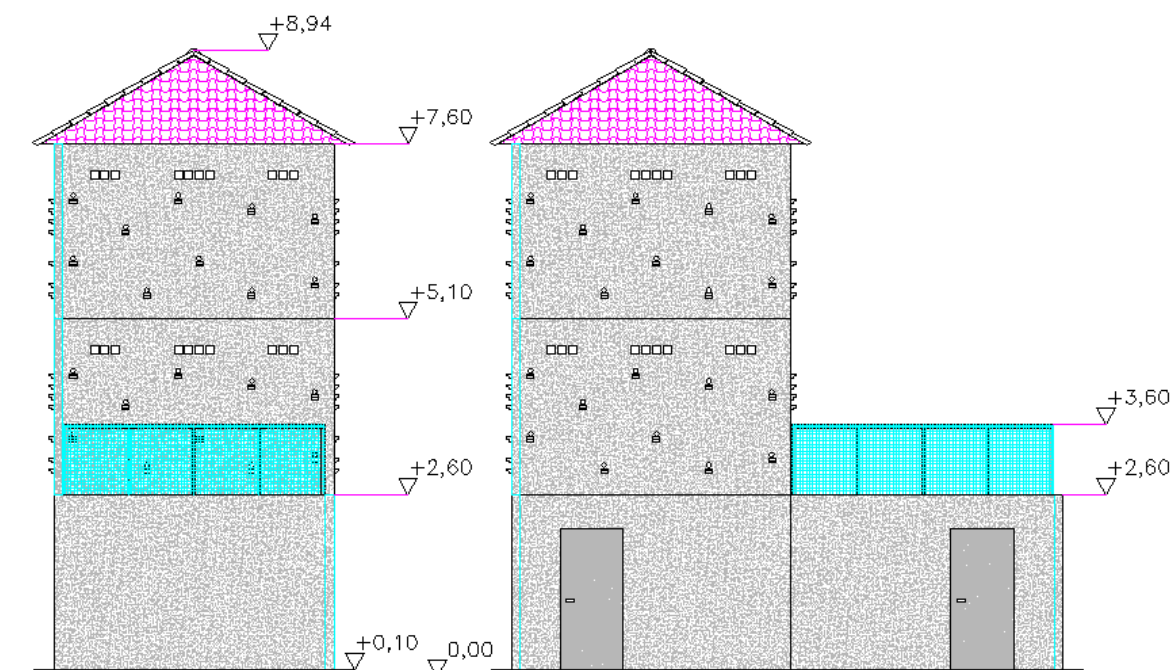


Figura 3: Frente y alzado del primillar con patio de reclamos anexo

La altura entre plantas es de 2.50 metros, con altura libre de 2,35 metros. El uso de las plantas baja, primera y segunda es el propio del uso, con alojamiento de los nidaes y espacio para manejo y circulación del personal dedicado al cuidado y mantenimiento de la instalación, destinando la planta baja, a nivel del terreno, a acceso y almacén de pequeño material. El acceso se realiza por la puerta de la planta baja, disponiéndose para la comunicación entre niveles de una escalera metálica tipo barco en el hueco centrado en la planta.

Los forjados de piso se solucionan mediante enrejados tipo trámex apoyado en vigas metálicas, que a su vez se apoyan en las ménsulas dispuestas en los paneles de hormigón prefabricado que conforman las fachadas.

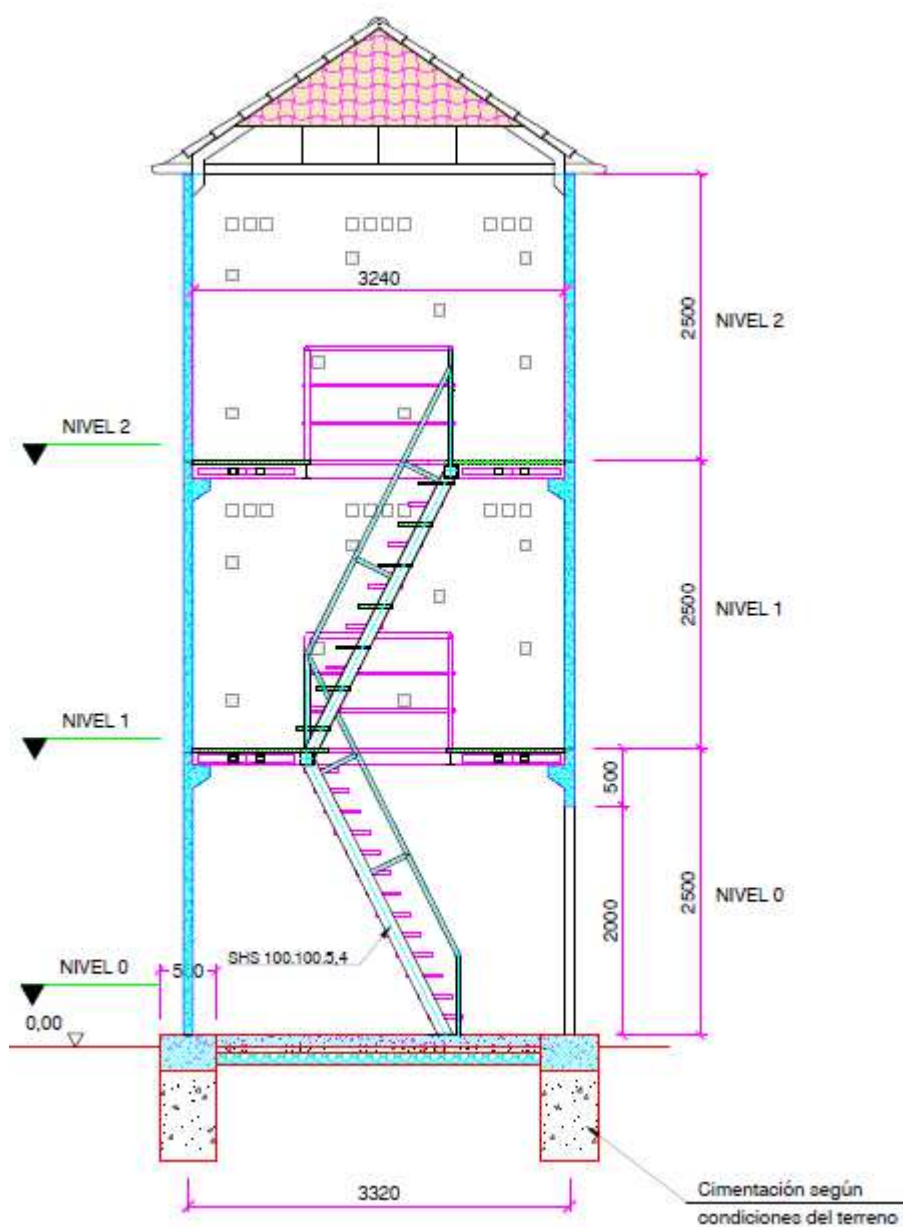


Figura 4: Sección en alzado por escaleras

### ***Superficies útiles y construidas***

De acuerdo con las instrucciones recibidas, necesidades expuestas y normativa afectante, se ha interpretado y elaborado el Programa de Necesidades que sigue, en el que se contemplan superficies útiles y construidas de los diferentes elementos proyectados.

| <b>Dependencia o zona</b>         | <b>Superficie construida (m2)</b> | <b>Superficie útil (m2)</b> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| NIVEL 0                           |                                   |                             |
| Almacén                           | 11,56                             | 10,50                       |
| Patio                             | 11,56                             | 10,50                       |
| <b>TOTAL NIVEL 0</b>              | <b>23,12</b>                      | <b>21,00</b>                |
| NIVEL 1                           |                                   |                             |
| Sala de nidos                     | 11,56                             | 10,50                       |
| <b>TOTAL NIVEL 1</b>              | <b>11,56</b>                      | <b>10,50</b>                |
| NIVEL 2                           |                                   |                             |
| Sala de nidos                     | 11,56                             | 10,50                       |
| <b>TOTAL NIVEL 2</b>              | <b>11,56</b>                      | <b>10,50</b>                |
| <b>SUPERFICIE TOTAL EDIFICADA</b> | <b>46,24</b>                      | <b>42,00</b>                |

### **Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto**

#### ***Sistema estructural***

##### **Cimentación**

Dadas las características del terreno se proyecta una cimentación mediante zapata corrida.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE de Hormigón Estructural.

### **Estructura de soporte o de bajada de cargas**

La estructura soporte del edificio se resuelve mediante muros de hormigón armado prefabricados portantes.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

### **Estructura horizontal**

La estructura horizontal y de cubierta se resuelve mediante estructura metálica, para facilitar su ejecución y garantizar el comportamiento estructural del edificio como sólido rígido.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, y el Eurocódigo 3.

### ***Sistema envolvente***

#### **Muros bajo rasante**

No se definen

#### **Suelo**

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la solera han sido los correspondientes a salubridad: zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, determinados por el documento básico DB-HS-1 de Protección frente a la humedad.

#### **Fachada**

En su elección se ha considerado la incompatibilidad de la impermeabilización del sistema envolvente de fachada con la naturaleza de la intervención.

Los parámetros básicos seguidos en su diseño han sido los correspondientes a

- Seguridad estructural. Peso propio, sobrecarga de uso, viento, nieve.
- Seguridad de utilización. No cuenta con elementos fijos en zonas de circulación a menos de 2,5 m de altura.



**Cubierta**

En su elección se ha considerado la incompatibilidad de la impermeabilización del sistema envolvente de fachada con la naturaleza de la intervención, lo que deriva en conclusiones similares para la cubierta.

Los parámetros básicos seguidos en su diseño han sido los correspondientes a seguridad estructural. Peso propio, sobrecarga de uso, viento, nieve.

**Carpintería exterior**

En su elección se ha considerado la incompatibilidad de la impermeabilización del sistema envolvente de fachada con la naturaleza de la intervención. Igualmente se ha considerado DB SI-3 Evacuación.

***Sistema de compartimentación***

No se define compartimentación en el edificio.

***Sistema de acabados*****Pavimentos**

Dado que el edificio sólo será empleado por personal de mantenimiento, se consideran

Parámetro de seguridad de utilización. Resbaladicidad y protección de desniveles que son aplicados en el máximo grado posible.

**Paredes y techos**

No se dispone acabado

***Sistema de acondicionamiento ambiental***

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, adecuadas al uso previsto para el edificio, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato y garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de suelos han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad. En el caso de fachadas y cubiertas, su impermeabilización resulta incompatible con la naturaleza de la intervención.

El proyecto además cumple lo establecido en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

***Sistema de servicios***

Para el correcto funcionamiento del edificio NO es necesario un conjunto de servicios.

### 8.1.4 Prestaciones del edificio

#### Prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE

a) Relativos a la funcionalidad:

a.1) Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

a.2) Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

a.3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

a.4) Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

b) Relativos a la seguridad:

b.1) Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b.2) Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

b.3) Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

c) Relativos a la habitabilidad:

c.1) Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

c.2) Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

c.3) Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

c.4) Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.



En la siguiente tabla se realiza un resumen:

| Requisitos básicos | Apartado                      | Según CTE | En proyecto                                                                           | Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seguridad          | Seguridad estructural         | DB-SE     | DB-SE                                                                                 | Se observan:<br>DB SE-AE Acciones en la edificación<br>DB SE-C Seguridad Estructural – Cimientos. Es de aplicación<br>DB SE-A Seguridad Estructural– Acero. Es de aplicación                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Seguridad en caso de incendio | DB-SI     | DB-SI                                                                                 | Según nota al CTE del Mº de Fomento, la aplicación de todas las condiciones del DB-SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas. En este caso se considera suficiente garantizar las condiciones de evacuación del personal de mantenimiento.<br>Por tanto, Se atiende exclusivamente al requisito DB-SI-3 Evacuación                                                                                 |
|                    | Seguridad de utilización      | DB-SUA    | DB-SUA<br>Aplicación de soluciones que permiten el mayor grado de adecuación efectiva | El DB SUA no es aplicable a los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc. ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”. No obstante, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva. |
| Habitabilidad      | Salubridad                    | DB-HS     | DB-HS<br>Aplicación de soluciones que permiten el mayor grado de adecuación           | Art 2.3 CTE: Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la                                                                                                                                                                                                                                          |

|               |                                                |                                                  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                |                                                  | efectiva                                                                             | intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.                                                                                                                                                                                    |
|               | Protección frente al ruido                     | DB-HR                                            | DB-HR<br>Aplicación de soluciones que permiten el mayor grado de adecuación efectiva | Art 2.3 CTE: Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva. |
|               | Ahorro de energía                              | DB-HE                                            | DB-HE<br>No aplica                                                                   | Art 2.3 CTE: Aplicación incompatible con la naturaleza de la intervención (el proyecto no demanda energía y no es posible ningún grado de adecuación)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Funcionalidad | Utilización                                    | No existe legislación para el uso de "primillar" | Requerimientos establecidos por el propio proyecto                                   | El proyecto facilita la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|               | Accesibilidad                                  | Según legislación vigente                        | No aplica                                                                            | El edificio no ha previsto "usuarios", incluyendo aquellos con movilidad y comunicación reducidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|               | Acceso a los servicios, incluidos los postales | Según legislación vigente                        | No aplica                                                                            | No son necesarios servicios para el desarrollo de la actividad y la plena funcionalidad del edificio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Ninguna de las prestaciones supera lo especificado por el CTE en el proyecto

## **Justificación de soluciones que permiten el mayor grado posible de adecuación efectiva al CTE**

### ***DB SE Seguridad estructural***

Se ajusta a especificado en CTE

### ***DB SI Seguridad en caso de incendio***

Se reproducen dos notas del Ministerio de Fomento al CTE:

*Aplicación del DB SI a elementos de uso exclusivo para mantenimiento, inspección, reparaciones, etc.*

El DB SI no es aplicable a las condiciones de evacuación de zonas de uso exclusivo por personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., ni a los elementos destinados a dicho personal: escalas, accesos, etc. Dado que todo el edificio se adscribe a uso exclusivo por parte de los servicios de mantenimiento, el proyectista considera que no es de aplicación.

*Aplicación del DB SI cuando un incendio no suponga riesgo para las personas*

La aplicación del DB SI tiene como finalidad satisfacer el requisito básico SI, el cual tiene por objetivo "... reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental (Parte I, art. 11.1). Por tanto, la aplicación de las condiciones del DB SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas y voluntaria si únicamente existe riesgo para los bienes.

A título de ejemplo, en un aparcamiento situado al exterior, como puede ser en la cubierta de un edificio, o en un edificio de uso agropecuario, garaje o almacén, de poca superficie, una planta, ocupación mínima y ocasional, suficiente separación respecto de otros edificios, etc., puede ser suficiente aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas.

Teniendo en cuenta ambas notas, se considera que dar cumplimiento a DB SI -3 permite el mayor grado posible de adecuación efectiva al CTE.

#### **DB SI-3 Evacuación**

- 1) Compatibilidad de elementos de ocupación. No aplica, por no estar incluido el uso en su ámbito.
- 2) Cálculo de la ocupación. Se realiza en función de la tabla 2.1. Para un uso de almacén la ocupación es de 40 m<sup>2</sup>/persona. Por tanto, a efectos de cálculo, la ocupación del edificio es de 2 personas.
- 3) Número de salidas y longitud de recorridos de ocupación
  - Número de salidas. Se admite una única salida por planta
  - Longitud de recorrido de evacuación: no excede de 25 m
  - Altura de evacuación descendente: no excede de 28 m

#### 4) Dimensionado de los medios de evacuación:

Puertas y pasos:  $A \geq P/200 \geq 0,8$  m. No obstante, en lo relativo a la anchura de paso mínima de las puertas puede aplicarse en el DB-SI el mismo criterio que en el DB-SUA, es decir, que en el ángulo de máxima apertura se admite que la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta sea  $\geq 0,78$  m. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

Pasillos y rampas  $A \geq P / 200 \geq 1,00$  m

No hay puertas interiores y los pasillos de acceso a las escaleras superan 1,00 de anchura

#### 5) Protección de las escaleras

Condiciones de protección de las escaleras: para una altura de evacuación de 5 m y 2 personas a las que sirve, se admite una escalera no protegida ( $P \leq 100$  personas)

Escaleras no protegidas para evacuación descendente, cumple  $A \geq P / 160$

Para un primillar con jaulón, el acceso al nivel de cubierta (uso exclusivo de personal especializado en mantenimiento) no está sujeto al DB-SI.

#### 6) Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio (...) serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. No puede ser una puerta de vaivén. Se declara el cumplimiento de este requisito

#### 7) Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. Se incorpora rótulo.

#### 8) Control del humo de incendio.

No es de aplicación por no encontrarse el edificio en ninguno de los supuestos contemplados.

#### 9) Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No procede, pues el edificio no es considerado accesible y sólo será visitado por los servicios de mantenimiento.

### **DB SUA Seguridad de Utilización**

Se reproduce nota del Ministerio de Fomento al CTE (diciembre de 2017):

*Aplicación del DB SUA a elementos de uso exclusivo para mantenimiento, inspección, reparaciones, etc.*

Conviene recordar que el DB SUA no es aplicable a los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc. ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Dichos elementos deben cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso les sea aplicable.

Teniendo en cuenta la notas, se considera que dar cumplimiento a las medidas que se exponen a continuación permite el mayor grado posible de adecuación efectiva al CTE, lo cual se considera posible únicamente en el Nivel 0.

#### DB SUA-1 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 1) Resbaladicidad de los suelos

Nivel 0. Acceso desde exterior. Corresponde a Zonas interior húmedas y superficies con pendiente menor que el 6% → Clase de Resbaladicidad 2.

Niveles 1 y 2. No es posible mayor grado de adaptación.

##### 2) Discontinuidades en el pavimento.

Nivel 0. No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm (15 mm con marcado CE) y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro. No se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos.

Niveles 1 y 2. No es posible mayor grado de adaptación.

##### 3) Desniveles

Nivel 0. No existen desniveles.

Niveles 1 y 2. Con el fin de limitar el riesgo de caída a los servicios de mantenimiento, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor que 55 cm (exigencia CTE).

Las barreras de protección tienen una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m (exigencia CTE).

No es posible mayor grado de adaptación.

##### 4) Escaleras y rampas

Se trata de escaleras metálicas de tipo barco (peldaños contrapeados), sin tabica y con huella de enrejado metálico “TRAMEX” 30x30 mm. Disponen de barandilla y pasamanos en sus lados abiertos y una anchura útil de 65 cm.

Al existir un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta, está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta

El CTE no considera válida este tipo de escaleras ni en el caso de uso general ni en el caso de uso restringido. Se recuerda que el edificio será empleado únicamente por servicios de mantenimiento especializados, al tanto de los riesgos de estos elementos y que no es exigible el cumplimiento del CTE.

Por tanto, las características constructivas no satisfacen enteramente las del CTE. No es posible mayor grado de adaptación.

No hay rampas en el Proyecto.

5) Limpieza de los acristalamientos exteriores. No aplica.

DB SUA-2 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

1) Impacto

Con elementos fijos

- La altura libre de paso en zonas de circulación es superior a 2,20 m. En el umbral de la puerta, la altura libre es de 2 m, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas (posaderos) están a una altura de 2,20 m, como mínimo.

Con elementos practicables y con elementos frágiles. No aplica.

2) Atrapamiento. No aplica

DB SUA-3 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

La fuerza de apertura de la puerta de salida será de 140 N, como máximo. Cumple CTE.

DB SUA-4 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

No aplica.

DB SUA-5 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

No aplica.

DB SUA-6 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento. No aplica.

DB SUA-7 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. No aplica.

DB SUA-8 Seguridad de Utilización - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se realiza estudio marco del nivel de protección para las instalaciones de primillar:

$N_e$ , Frecuencia esperada de impactos (hipótesis riesgo máximo)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km<sup>2</sup>).

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno.

| Tipo de primillar | $N_g$ | $A_e$ | $C_1$ | $N_e$  |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|
| Primillar torre   | 6     | 4.096 | 2     | 0,0492 |
| Primillar patio   | 6     | 3.598 | 2     | 0,0432 |

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

Para ambos tipos de primillar

| $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | $N_a$  |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1     | 1     | 0,5   | 1     | 0,0110 |

La eficiencia requerida sería:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

| Tipo de primillar | Eficiencia |
|-------------------|------------|
| Primillar torre   | 0,7762044  |
| Primillar patio   | 0,7452005  |

Para las peores condiciones de instalación esperadas, se obtiene el resultado de que el nivel de protección para estas condiciones es 4, la eficiencia requerida es inferior al 80% y que la protección contra el rayo no es obligatoria.

DB SUA-9 Seguridad de Utilización - Accesibilidad

No es de aplicación, al ser empleado el edificio únicamente por servicios de mantenimiento especializados.

### Limitaciones de uso

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será

posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

## **8.2 Memoria constructiva**

### **8.2.1 Sustentación del edificio**

Las características del suelo y los parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación figuran en el anejo nº4.

### **8.2.2 Sistema estructural**

#### **Materiales**

##### **Acero estructural**

El acero laminado empleado en los perfiles de la estructura es clase S 235 JR o superior.

##### **Hormigón**

En el caso de los paneles prefabricados, la clase de exposición ambiental será de tipo IIb (condiciones normales de humedad media y sin presencia de agresión química en suelo o agua). Por lo tanto, se emplean en la construcción de los paneles prefabricados hormigones HA-30/B/20/IIb.

El estudio geotécnico determina la clase de exposición del hormigón de cimentación, habiéndose realizado el cálculo de la misma empleando hormigón de resistencia característica  $25 \text{ N/mm}^2$  y tamaño máximo de árido 20 mm.

##### **Acero de armaduras pasivas**

Se emplea acero para armaduras B 500S, con un límite elástico  $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$  y un módulo de elasticidad  $E = 200.000 \text{ MPa}$ .

#### **Cimentación**

De acuerdo con las condiciones del terreno y las recomendaciones del estudio geotécnico se proyecta una cimentación superficial con la metodología de cálculo y características expuestas en el anejo nº5.

#### **Estructura portante**

La estructura portante de la torre está formada por tres pisos (nivel 0, nivel 1 y nivel 2) de cuatro paneles de hormigón armado prefabricado dispuestos en cuadrado, sobre los que se emplaza el tejado. Los paneles tienen 8 cm de espesor y dimensiones 340 (324) x 250 cm. Se unen por las aristas verticales mediante herrajes atornillados. Los paneles van provistos de las ménsulas para apoyo de la estructura, los huecos para puerta de acceso y ventanos de ventilación e iluminación (alineados en la parte superior de cada panel) y los de las bocas de entrada a nidales, en función en su posición de la estructura.



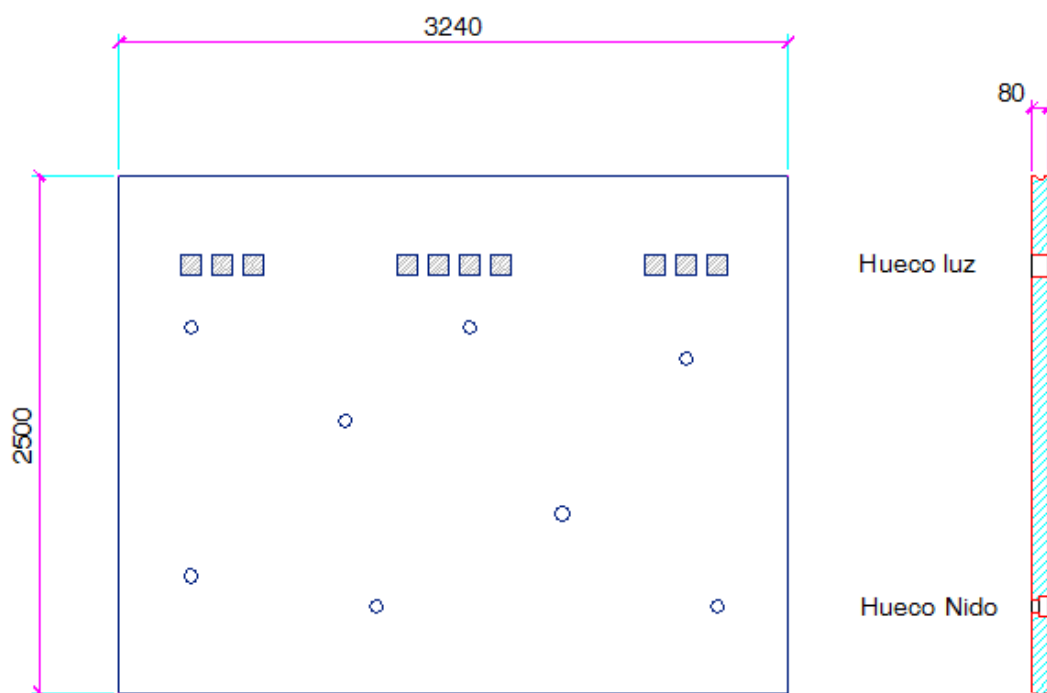


Figura 5: Panel prefabricado con nidos y sección

Los paneles se arman con armadura formada por malla electrosoldada ME15x15Ø8.0-8.0.

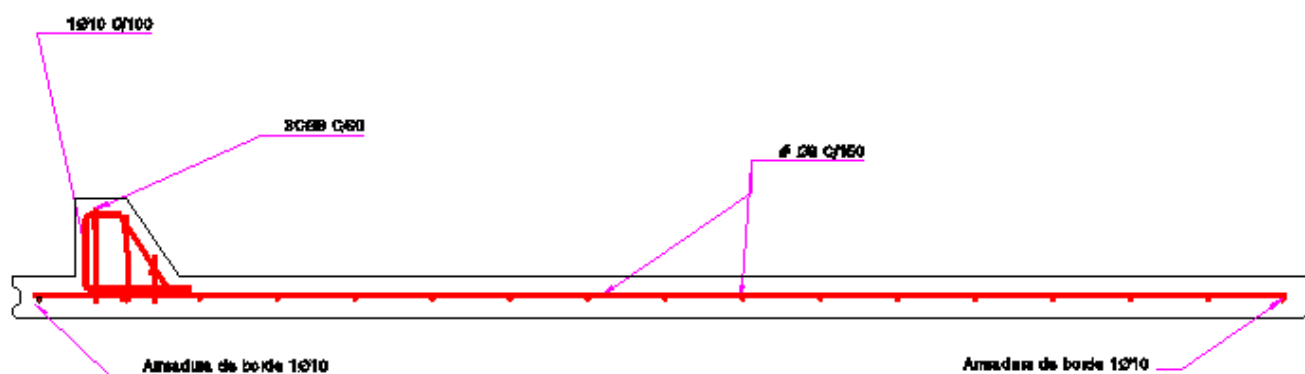


Figura 6: Sección vertical del panel prefabricado con ménsula y detalle de su armado

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos, las acciones características y la metodología de cálculo se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

## Estructura horizontal

La estructura de los pisos está formada por rejilla tramex de 30 mm de espesor apoyada en perfiles de acero laminado IPE120 dispuestos en las dos direcciones ortogonales, que dejan un hueco central cuadrado de 120 cm de lado.

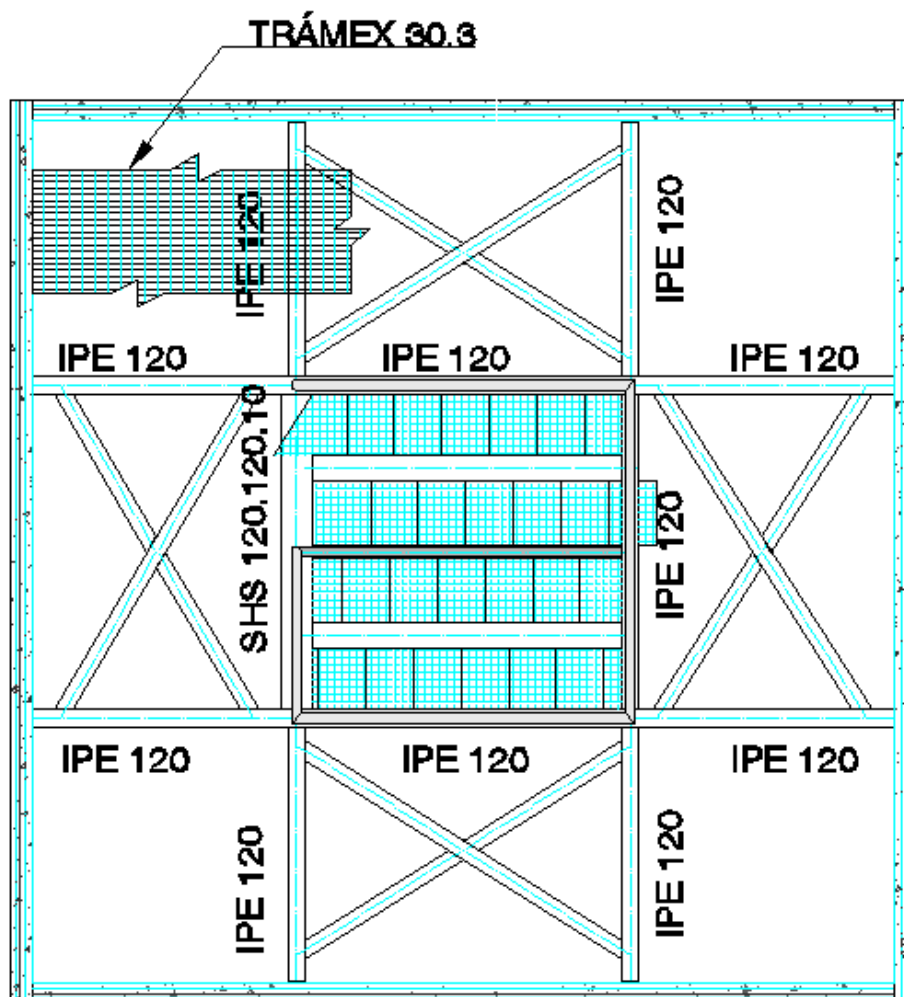


Figura 7: Estructura de planta de piso de acero

Estos perfiles se arriostran con diagonales de acero de perfil hueco cuadrado de 60 mm para conformar un diafragma rígido en cada plano horizontal de piso.

Para la disposición de la jaula, se coloca adyacente y a nivel de suelo tres paneles adicional de hormigón prefabricado similar a los que conforman la torre, formando las paredes de la jaula, y sobre el mismo, la estructura metálica que soporta el cerramiento de la jaula.

El acceso se realiza mediante una trampilla en uno de los paneles de cubierta. Las características de la construcción prefabricada y el sistema de unión entre los elementos que la componen permite suprimir este añadido cuando una vez implantada la colonia haya dejado de cumplir con su misión por dejar de ser necesarios los cimbeles, lo que permite su

desmontaje, retirada y reutilización en una nueva instalación. Posteriormente, se puede dejar la torre con la cubierta plana o acoplar una cubierta en tejado a cuatro aguas.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos, las acciones características y la metodología de cálculo se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

### **8.2.3 Sistema envolvente**

#### **Muros bajo rasante**

No se definen

#### **Suelo**

Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con solera de hormigón de 10 cm. sobre capa de grava con protección de lámina de polietileno de alta densidad.

#### **Fachada**

Debido al programa de necesidades, que no requiere de adecuación de habitabilidad para usuarios, se resuelve mediante la propia estructura portante. Por tanto, el cerramiento del edificio queda constituido por muros de hormigón armado prefabricados portantes.

#### **Cubierta**

Tejado prefabricado a 4 aguas, sin aislamiento, equivalente a cubierta ligera. De 12 cm de espesor.

#### **Carpintería exterior**

Las puertas de acceso quedan definidas como hojas prefabricadas de hormigón armado de similares características que los paneles empleados en las fachadas.

### **8.2.4 Sistema de compartimentación**

No se ha proyectado sistema de compartimentación

### **8.2.5 Sistemas de acabados**

#### **Solados**

El nivel 0 se resuelve con una solera de hormigón fratasado a mano. Los niveles 1 y 2, son sólo accesibles a personal de mantenimiento, se resuelven mediante entramado metálico de tipo TRAMEX 30x30. El jaulón es accesible a servicios de mantenimiento y cuenta con losa de hormigón prefabricada.

#### **Techos y paredes**

No se proyectan acabados, quedando el panel de hormigón visto.

### 8.2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

No se han proyectado sistemas de acondicionamiento e instalaciones

### 8.2.7 Equipamiento de la edificación

Con posterioridad al ensamblado de los prefabricados del alzado, se deben efectuar las instalaciones de las repisas destinadas a posadero en el exterior de los nidales y de las cajas nido, así como otros pequeños ajustes para lograr la plena funcionalidad del primillar

#### Instalación de repisas destinadas a posadero en el exterior

Para que los pollos puedan muscular es preciso que cuenten con repisas en el exterior. Se han diseñado repisas relativamente pequeñas, para dificultar la predación por parte de urracas. Las repisas se deben adherir al primillar mediante adhesivo de poliuretano o semejante, con alta durabilidad y resistencia. El posadero se debe instalar en la parte central del orificio exterior del panel.

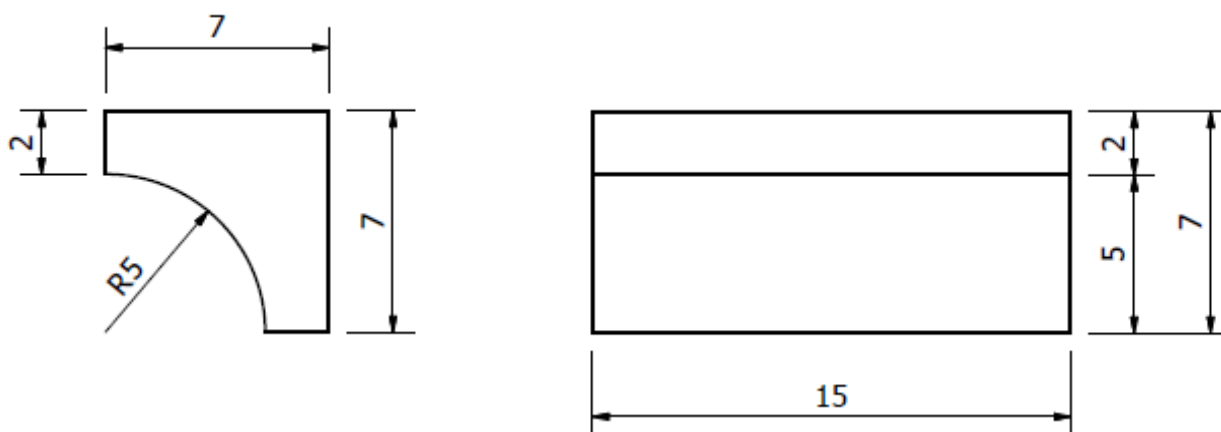


Figura 8: Perfil y alzado de las repisas destinadas a posadero

#### Instalación de nidales

Los nidales se fabrican en cemento-madera de 35x25 cm de superficie útil, con un tabique interno de fibras de alta densidad y cumplen con los siguientes requisitos (entre paréntesis la solución que se considera adecuada al efecto):

- Tamaño adaptado a 3-4 pollos (dimensiones de la cámara interior de 20x20x20 cm)
- Con elevada capacidad de disipar calor (diseño semibóveda de cañón)
- Destinados al hacking de los pollos (tapa trasera que permite el manejo de los pollos)
- Contar con estructuras que retrasen la salida de los pollos (tabique interior en tablero de fibra de alta densidad Tablex)

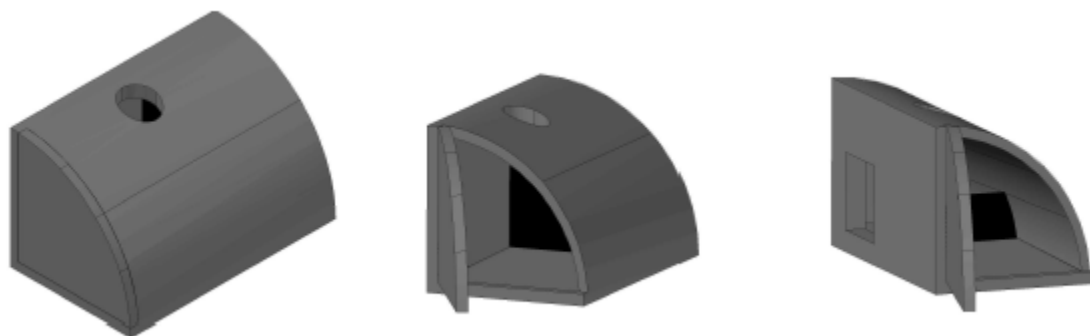


Figura 9: Vistas en 3D de la caja nido

La solución adoptada para unir la tapa lateral y el nidal es la de disponer 2 bisagras de tipo ramal de 22x50x1 mm en hierro, con acabado cincado y unidas a los elementos en cemento madera mediante tornillos y tuercas. Para evitar su apertura accidental se ha dispuesto un cierre metálico igualmente adherido.

Para sujetar los nidales se han previsto 2 escuadras de 25x15 cm, con un peso soportado unitario de 15 kg y fijadas mediante tornillería metálica de 6 mm de diámetro y taco adecuado.

Para realizar adecuadamente el *hacking*, en el interior de los nidales se deberán disponer bandejas plásticas de 25x25 cm y 2 cm de profundidad donde se distribuirá una capa de arena de río lavada de granulometría máxima 4 mm, con un espesor de 2 mm.

### Acondicionamiento de las ventanas de ventilación

Para evitar la entrada de estorninos y de otras aves oportunistas, se debe instalar una rejilla de malla electrosoldada que permita la iluminación y ventilación interiores y que imposibilite el acceso de dichas aves al interior. La malla electrosoldada propuesta es de un cuadro máximo de 13 mm y al menos 0,9 mm de espesor. Irá fijada a un cerco metálico que se atornillará a los paneles según detalle.

### Acceso al jaulón de reclamos

Para el acceso al jaulón de reclamos se instalará una puerta similar a la que permite entrar a la torre.

### Adaptación del jaulón de reclamos

Es necesario acondicionar el jaulón de reclamos para que vivan con comodidad los meses que permanezcan en el primillar.

En el enriquecimiento ambiental del jaulón de reclamos se deben emplear cuerdas a distintas alturas para posibilitar el ejercicio de las aves. Se utilizarán cuerdas de fibras naturales de al menos 12 mm de diámetro que se dispondrán en función de las condiciones y la capacidad de vuelo de las aves. Las cuerdas se comunicarán además por troncos o

ramas, que se dispondrán con un grado de inclinación que permita el ascenso de las aves por las mismas. Además, se dispondrá un nidal por cada ejemplar presente en el patio, habiéndose previsto un mínimo de dos nidales para ello.

Finalmente, los animales deberán contar con un abrevadero con capacidad para el baño y la higiene de las aves. Debido a la costumbre de los baños es preciso efectuar cambios frecuentes del agua.

### **Adecuación del primillar como núcleo de biodiversidad protegida**

Se considera de interés aprovechar la infraestructura para favorecer a otras especies que sean compatibles con el cernícalo primilla.

Se han analizado las compatibilidades y diseños de las posibles actuaciones de conservación de la biodiversidad que puedan interactuar de forma favorable con los cernícalos primilla. Se han seleccionado acciones para favorecer a especies que:

- No preden sobre el cernícalo primilla.
- No compitan por el alimento en ventaja con respecto al cernícalo primilla.
- Consuman preferentemente alimento distinto al del cernícalo primilla.
- Tengan potencial de defensa de la colonia frente a otras rapaces (p.ej. milanos o águilas calzadas).
- Aporten beneficios al entorno, como el consumo de especies con dinámicas potencialmente explosivas.
- Se encuentren en un estado de conservación desfavorable.

Para conocer qué especies cumplen la mayor cantidad de condiciones de las anteriores, se ha realizado un panel de expertos y se han valorado los resultados mediante metodología Delphi. Del panel se han encontrado como más interesantes las siguientes especies:

- Cernícalo vulgar
- Lechuza común
- Vencejo común
- Murciélagos fisurícolas, como *Nyctalus* y *Pipistrellus*

Se considera adecuada la instalación de los siguientes elementos:

- Instalación de una caja nido para cernícalo vulgar en la parte superior del primillar.
- Instalación de una caja nido para lechuza común en un alero del primillar.
- Instalación de 4 cajas nido para murciélagos cavernícolas.
- Instalación de 8 cajas nido para vencejo.

## 9. Planificación

La planificación prevista para la materialización del Documento Proyecto es:

- Recopilación de información, incluyendo estudio geotécnico: 1 mes
- Redacción de proyecto: 15 días

Se establece un plazo de ejecución de las obras del proyecto de DOS (2) MESES. La planificación correspondiente a la ejecución de la obra figura en el anejo nº7 de esta Memoria.

## 10. Plan de mantenimiento

Dada la durabilidad de los materiales, el edificio se ha proyectado para que no sea necesario un relevante mantenimiento posterior.

Durante los dos primeros años y hasta el establecimiento de la colonia serán necesarias 45 h anuales de mantenimiento, consistentes en. Revisión general y evaluación de la colonia (5 h/año), desnidado de especies competidoras y gestión cimbeles (20 h/año), ajuste y reparación de elementos y limpieza (20 h/año).

En el caso de emplear la jaula para el mantenimiento de cimbeles, sí es necesaria su alimentación diaria (según experiencias, se aportarán entre 1 y 2 pollitos de un día por ejemplar y día). Igualmente será necesario efectuar una gestión del agua destinada a los reclamos (que se entiende permanecerán de marzo a septiembre), especialmente en los meses de mayor temperatura. Con independencia de las visitas destinadas a la alimentación de los reclamos, serán precisas visitas mensuales en marzo y abril (ambos inclusive), quincenales los meses de mayo, septiembre y octubre (en su caso) y semanales de junio a agosto.

Si durante las visitas estivales se observase una importante bajada del nivel se deben acortar las mismas, para permitir un nivel adecuado de agua (por encima del 75% de la capacidad del depósito). En caso de condiciones climáticas anormales se debe adecuar la frecuencia de las visitas a las mismas, evitando excesivas molestias.

En el caso de que se detecte un estado inadecuado del agua disponible para las aves, ya sea por el baño o por la presencia de excrementos, se deberá sustituir en su totalidad.

## 11. Seguridad y salud

De acuerdo al *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción* se debe llevar a cabo un estudio de seguridad y salud si se está en alguno de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

Por lo tanto, al no estar dentro de ninguno de los supuestos previstos, se ha procedido a la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud, que se presenta como Anejo a la presente memoria.

## 12. Gestión de residuos

El volumen general de movimiento de tierras es bastante reducido. En total se estima una excavación máxima de 25 m<sup>3</sup>, de los que parte (aproximadamente un 10%, dada la profundidad de los trabajos) serán de tierra vegetal que se reciclará en el emplazamiento del primillar. Por lo tanto será preciso gestionar un máximo de 22,08 m<sup>3</sup>, que serán tratados como Residuos de Construcción y Demolición.

Puesto que el destino preferente de los RCD de Nivel I es su reutilización en la misma obra, en una obra distinta, en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados, se solicitará información a la Administración competente para conocer si existe alguna obra o cantera con posibilidad de acoger los RCD.

Se ha previsto generar otros residuos en mucha menor cuantía, que se analizan en el anejo correspondiente, nº6.

## 13. Documentos que integran el proyecto

El proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento nº 1: Memoria
  - Anejo 1. Ficha del proyecto
  - Anejo 2. Cálculo estructural del primillar
  - Anejo 3. Estudio Básico de Seguridad y Salud
  - Anejo 4. Estudio geotécnico
  - Anejo 5. Cálculo de la cimentación
  - Anejo 6. Gestión de residuos
  - Anejo 7. Cronograma de la obra
  - Anejo 8. Documento ambiental
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Documento nº 4: Presupuesto



## 14. Presupuesto

### 14.1 Justificación de precios

Se procede a justificar la composición de precios a efectos del artículo 100.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que indica que “el presupuesto base de licitación se desglosará indicando en el pliego de cláusulas administrativas particulares o documento regulador de la licitación los costes directos e indirectos y otros eventuales gastos calculados para su determinación. En los contratos en que el coste de los salarios de las personas empleadas para su ejecución forme parte del precio total del contrato, el presupuesto base de licitación indicará de forma desglosada y con desagregación de género y categoría profesional los costes salariales estimados a partir del convenio laboral de referencia”.

Para la elaboración del Presupuesto de las obras proyectadas se han utilizado los precios de las Tarifas de Trabajo TRAGSA 2019, aprobados mediante la *Resolución de 30 de abril de 2019, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se aprueban las tarifas 2019 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tengan la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la disposición adicional vigésimo cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.*

Se han empleado las tarifas correspondientes a los trabajos en los que resulta aplicable el IVA para la Península y Baleares para el año 2019.

Para determinar el coste de aquellas unidades a realizar que no tienen aprobada una tarifa se han utilizado los precios elementales o simples que integran otras unidades con tarifa aprobada, y que también formen parte de la unidad de que se trate, aplicándole rendimientos obtenidos en obras similares.

Finalmente, en los casos en que, para determinar el precio de la unidad, no se haya podido derivar del tarifario TRAGSA, su coste se ha obtenido a partir de los precios simples de materiales vigentes en el mercado, aplicando asimismo rendimientos sancionados por la práctica en obras similares y complementando la unidad con precios simples de mano de obra, maquinaria y materiales contenidos en las tarifas TRAGSA.

Este procedimiento está de acuerdo con lo especificado en el Artículo 3.4 del *Real Decreto 1072/2010, de 20 de agosto, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, Sociedad Anónima, y de sus filiales.*

### **14.2 Presupuesto de ejecución material**

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de:

**EN LETRA** CUARENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**EN NÚMERO** 42.950,47 €

### **14.3 Presupuesto base de licitación**

El presupuesto base de licitación se obtiene, sumando al presupuesto de ejecución material los costes generales de estructura y el I.V.A.

Los costes generales de estructura están desglosados en gastos generales de la empresa y beneficio industrial del Contratista.

Para determinar el porcentaje de gastos generales se acude a la *Orden APM/401/2018, de 12 de abril, por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, a aplicar en el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente* (publicado en el B.O.E. número 96 de 20 de abril de 2018).

En dicha orden se indica que “de conformidad con lo dispuesto en el artículo 131.1.a) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en los proyectos de obras promovidos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente se aplicará el 13 % sobre el presupuesto de ejecución material, en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales, Impuesto sobre el Valor Añadido excluido, tasas de la Administración legalmente establecidas que incidan sobre el coste de las obras y demás derivadas de las obligaciones del contrato”. Por tanto, el porcentaje de gastos generales considerado en la redacción del proyecto de primillar es del 13%.

El porcentaje de beneficio industrial considerado en el proyecto de primillar es del 6%, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 131.1.b) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. El tipo de I.V.A. vigente a fecha de redacción de este proyecto es el 21%.

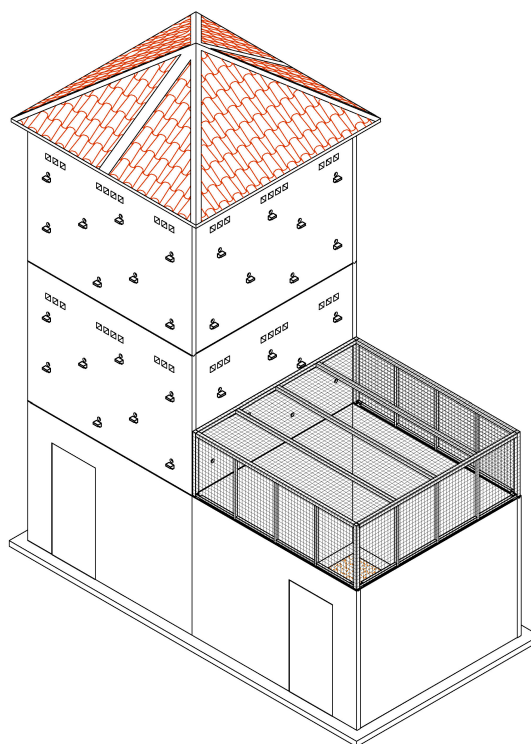
El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de:

**EN LETRA** SESENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**EN NÚMERO** 61.844,38 €

El proyectista:

Fecha:



DOCUMENTO N°1  
ANEJOS A LA MEMORIA  
Anejo n°1: Ficha del proyecto

## ÍNDICE

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| 1. Situación .....                          | 3 |
| 2. Referencia catastral .....               | 3 |
| 3. Datos para el replanteo.....             | 3 |
| 4. Presupuesto.....                         | 4 |
| 4.1 Presupuesto de ejecución material ..... | 4 |
| 4.1 Presupuesto base de licitación .....    | 4 |

## 1. Situación

El nuevo primillar a construir se encuentra en:

Término municipal:

Población:

Polígono:

Parcela:

## 2. Referencia catastral

La referencia catastral de la parcela es:

## 3. Datos para el replanteo

Las coordenadas del centro de la planta de la torre primillar son:

Sistema de referencia: ETRS89

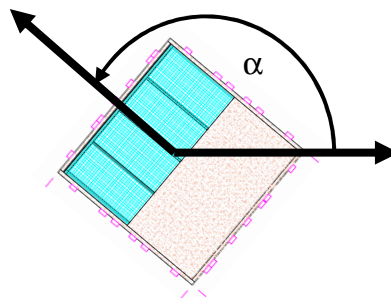
Huso: 29N ☐ 29N ☐ 30N ☐ 31N ☐

X:

Y:

El ángulo sexagesimal (con avance positivo antihorario) para el replanteo es de:

$\alpha =$   °



## 4. Presupuesto

### 4.1 Presupuesto de ejecución material

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de:

**EN LETRA CUARENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

**EN NÚMERO 42.950,47 €**

### 4.1 Presupuesto base de licitación

El presupuesto base de licitación se obtiene, sumando al presupuesto de ejecución material los costes generales de estructura y el I.V.A.

Los costes generales de estructura están desglosados en gastos generales de la empresa y beneficio industrial del Contratista.

Para determinar el porcentaje de gastos generales se acude a la *Orden APM/401/2018, de 12 de abril, por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, a aplicar en el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente* (publicado en el B.O.E. número 96 de 20 de abril de 2018).

En dicha orden se indica que “de conformidad con lo dispuesto en el artículo 131.1.a) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en los proyectos de obras promovidos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente se aplicará el 13 % sobre el presupuesto de ejecución material, en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales, Impuesto sobre el Valor Añadido excluido, tasas de la Administración legalmente establecidas que incidan sobre el coste de las obras y demás derivadas de las obligaciones del contrato”. Por tanto, el porcentaje de gastos generales considerado en la redacción del proyecto de primillar es del 13%.

El porcentaje de beneficio industrial considerado en el proyecto de primillar es del 6%, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 131.1.b) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. El tipo de I.V.A. vigente a fecha de redacción de este proyecto es el 21%.

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de:

**EN LETRA SESENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS**

**EN NÚMERO 61.844,38 €**

## 5. Cumplimiento del CTE

### 5.1 Aplicabilidad del CTE al proyecto de primillar

Según el artículo 2 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

*1. Esta Ley es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:*

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.*
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.*
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.*

*2. Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4, las siguientes obras:*

- a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.*
- b) Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiendo por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.*
- c) Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.*

*3. Se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.*

El primillar es una edificación con uso que se enmarca dentro del apartado 1.c del anterior artículo.

Por otro lado, el artículo 2. Ámbito de aplicación, establece que

1. El C.T.E. será de aplicación, en los términos establecidos en la L.O.E. y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan

carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

Atendiendo a ambos artículos 2, esta edificación no queda excluida del alcance de la L.O.E. ni de la C.T.E. puesto que pese a tratarse de una construcción de escasa entidad constructiva y sencillez técnica, se trata de un edificio que se desarrolla en más de una planta.

## **5.2 Condiciones del proyecto en relación al CTE**

Quedan establecidas en el artículo 6 del CTE

Artículo 6. Condiciones del proyecto.

### **6.1. Generalidades**

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

a) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;

b) las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;

c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; y

d) las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.



## **5.3 Memoria descriptiva**

### **5.3.1 Descripción del proyecto**

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

### **Sistema estructural**

#### ***Cimentación***

Dadas las características del terreno se proyecta una cimentación mediante zapata corrida.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE de Hormigón Estructural.

#### ***Estructura de soporte o de bajada de cargas***

La estructura soporte del edificio se resuelve mediante muros de hormigón armado prefabricados portantes.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

#### ***Estructura horizontal***

La estructura horizontal y de cubierta se resuelve mediante estructura metálica, para facilitar su ejecución y garantizar el comportamiento estructural del edificio como sólido rígido.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, y el Eurocódigo 3.

## **Sistema envolvente**

### ***Muros bajo rasante***

No se definen

### ***Suelo***

Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con solera de hormigón de 10 cm. sobre capa de grava con protección de lámina de polietileno de alta densidad.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la solera han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, determinados por el documento básico DB-HS-1 de Protección frente a la humedad.

### ***Fachada***

En su elección se ha considerado la incompatibilidad de la impermeabilización del sistema envolvente de fachada con la naturaleza de la intervención.

El cerramiento del edificio queda constituido por muros de hormigón armado prefabricados portantes.

### ***Cubierta***

En su elección se ha considerado la incompatibilidad de la impermeabilización del sistema envolvente de fachada con la naturaleza de la intervención, lo que deriva en conclusiones similares para la cubierta.

La cubierta del edificio se resuelve con losa horizontal prefabricada de hormigón.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

### ***Carpintería exterior***

En su elección se ha considerado la incompatibilidad de la impermeabilización del sistema envolvente de fachada con la naturaleza de la intervención. Igualmente se ha considerado DB SI-3 Evacuación.

La puerta de acceso queda definida como una hoja prefabricada de hormigón armado de similares características que los paneles empleados en las fachadas.

## **Sistema de compartimentación**

No se define compartimentación en el edificio.

## **Sistema de acabados**

### ***Pavimentos***

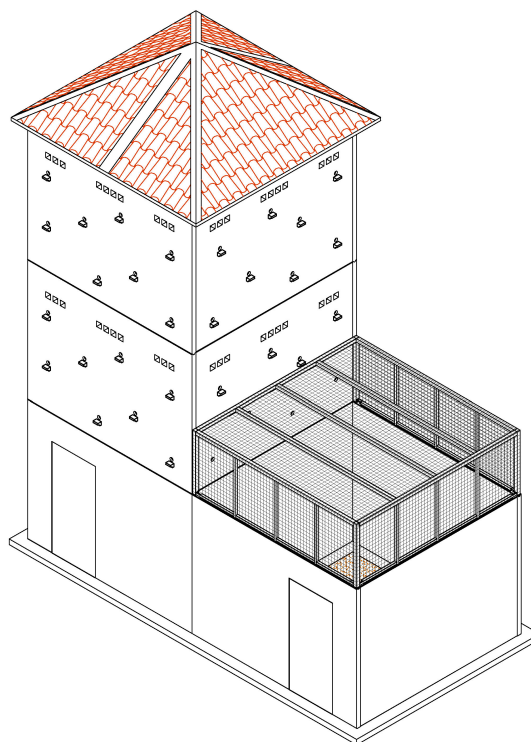
El nivel 0 se resuelve con una solera de hormigón fratasado a mano. Los niveles 1 y 2, son sólo accesibles a personal de mantenimiento, se resuelven mediante entramado metálico de tipo TRAMEX 30x30.

### ***Paredes y techos***

No se dispone acabado

### **Sistemas de acondicionamiento ambiental**

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, adecuadas al uso previsto para el edificio, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.



## DOCUMENTO N°1

### ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo n°2: Cálculo estructural del primillar

# ÍNDICE

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1. Objetivos del Anejo.....                | 3  |
| 2. Descripción del edificio .....          | 3  |
| 3. Materiales .....                        | 4  |
| 4. Cargas .....                            | 5  |
| 5. Combinaciones de acciones .....         | 7  |
| 6. Cálculo de la estructura .....          | 7  |
| 7. Resultados de análisis de torre.....    | 12 |
| 7.1 Estructura metálica .....              | 12 |
| 7.2 Estructura paneles prefabricados ..... | 14 |
| 7.3 Dimensionado de armado.....            | 26 |
| 8. Armado resultante .....                 | 30 |
| 8.1 Paneles de hormigón.....               | 30 |
| 8.2 MENSULAS .....                         | 31 |
| 8.2.1 DATOS DE OBRA.....                   | 31 |
| 8.2.2 DESCRIPCIÓN DE MÉNSULAS.....         | 32 |
| 8.2.3 DESCRIPCIÓN DE CARGAS .....          | 32 |
| 8.2.4 COMPROBACIÓN .....                   | 32 |
| 9. Conclusiones .....                      | 34 |

## 1. Objetivos del Anejo

Es el estudio y justificación de la optimización de la estructura mediante elementos prefabricados para una pequeña construcción cuyo uso será el de primillar con patio para la cría de cernícalos, con jaula de cimbeles adosada.

Recoge el cuerpo y las conclusiones del trabajo *Pr17\_132 NOTA DE CÁLCULO PRIMILLARES 80mm MODELO TORRE 10M*, elaborado por PRODABIS, en diciembre de 2017, a solicitud de TRAGSATEC.

## 2. Descripción del edificio

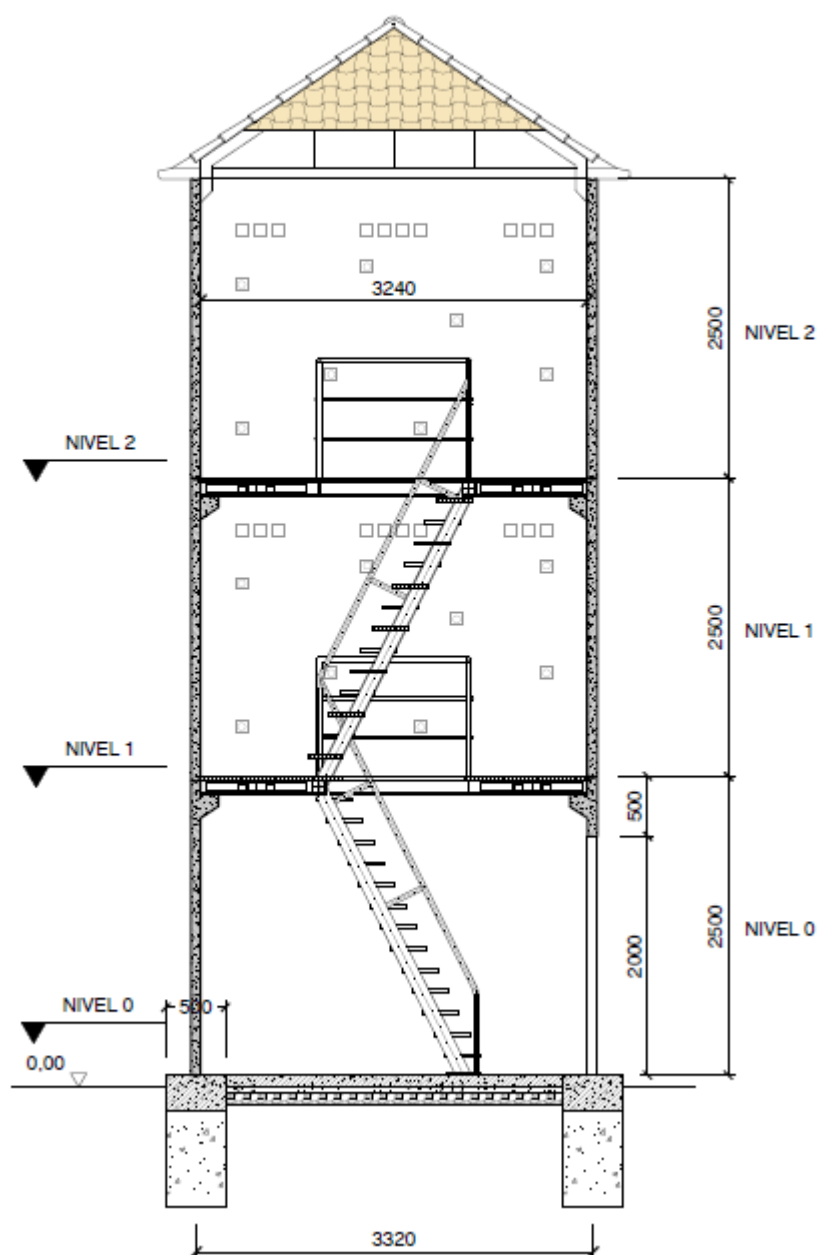
La construcción consta de una torre de planta cuadrada de dimensiones exteriores 3,40x3.40m. La altura total es de 10,00 m. A la cota 7,50 se dispone un tejado prefabricada. A partir de esta cota se combinan elementos planos prefabricados de hormigón y un tejado prefabricado.

La envolvente de la torre se realiza con paneles prefabricados de 2,5 0m de altura cada tramo y de ancho 3,40 m y 3,24 m.

Existen dos niveles interiores horizontales a cota +2,50 y +5,00.

Estos niveles interiores se resuelven con perfiles metálicos, sobre los que apoya una rejilla metálica electrosoldada (tramex). Los perfiles metálicos configuran diafragmas rígidos que arriostran los paneles de fachada, entre sí, otorgando estabilidad al conjunto.

## SECCIÓN-ALZADO B-B'



Interiormente existe una escalera metálica de acceso a los niveles anteriormente mencionados.

Los paneles prefabricados se diseñan con un espesor de 80mm. Existirán puntos de fijación de las vigas metálicas de cada nivel, así como para apoyo de la rejilla electrosoldada.

### 3. Materiales

Los perfiles que forman los niveles, las cruces de San Andrés horizontales interiores, escaleras y estructura de cubierta son de calidad S235-JR.

El hormigón de los paneles prefabricados se considera HA-35 para el análisis y dimensionado estructural. La adopción de hormigones de altas resistencias es de uso común en instalaciones de prefabricados, por las ventajas económicas y técnicas que se obtienen.

El acero de refuerzo en el hormigón se considera B500-S.

## 4. Cargas

Las cargas consideradas en el cálculo estructural son acordes al CTE DB-SE-AE.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, viento y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

| Niveles                      | Peso propio de la viga/tramex                          | Material | Viento | Sobrecarga Uso         | Sobrecarga de Nieve    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------|--------|------------------------|------------------------|
| Niveles                      | S/sección viga.<br>0.30 kN/m <sup>2</sup><br>en tramex | S235     | NO     | 0,40 kN/m <sup>2</sup> | NO                     |
| Forjados (Cota +7.50/+10.00) | 2.00 kN/m <sup>2</sup>                                 | HA-35    | NO     | 1,00 kN/m <sup>2</sup> | 1,00 kN/m <sup>2</sup> |

El peso propio de los elementos se calcula de forma directa a partir de la geometría y características del material. (DEAD)

La cubierta de la nave se considera formada por una estructura metálica ligera que recoge paneles sándwich con un peso de 0.10kN/m<sup>2</sup>.

En la estructura de soporte de los niveles se considera el peso de Tramex (TRAMEX), la carga de una barandilla (BARANDILLA) y la sobrecarga de uso sobre el tramex (SCU). Estas cargas se heredan del cálculo original del primillar.

Sobre los paneles sándwich se prevé la colocación una cobertura de teja con un peso propio de 0.60kN/m<sup>2</sup>.

La sobrecarga de nieve considerada es de 1.00kN/m<sup>2</sup>. (NIEVE)

La acción del viento se computa mediante la formulación dada en el CTE DB SE-AE en su artículo 3.3.



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

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

siendo:

- $q_b$  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse  $0,5 \text{ kN/m}^2$ . Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- $c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- $c_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

La presión dinámica se obtiene como la de mayor valor de la figura D.1 del anexo.

Esto es,  $0,52 \text{ kN/m}^2$

- 4 El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de  $0,42 \text{ kN/m}^2$ ,  $0,45 \text{ kN/m}^2$  y  $0,52 \text{ kN/m}^2$  para las zonas A, B y C de dicho mapa.

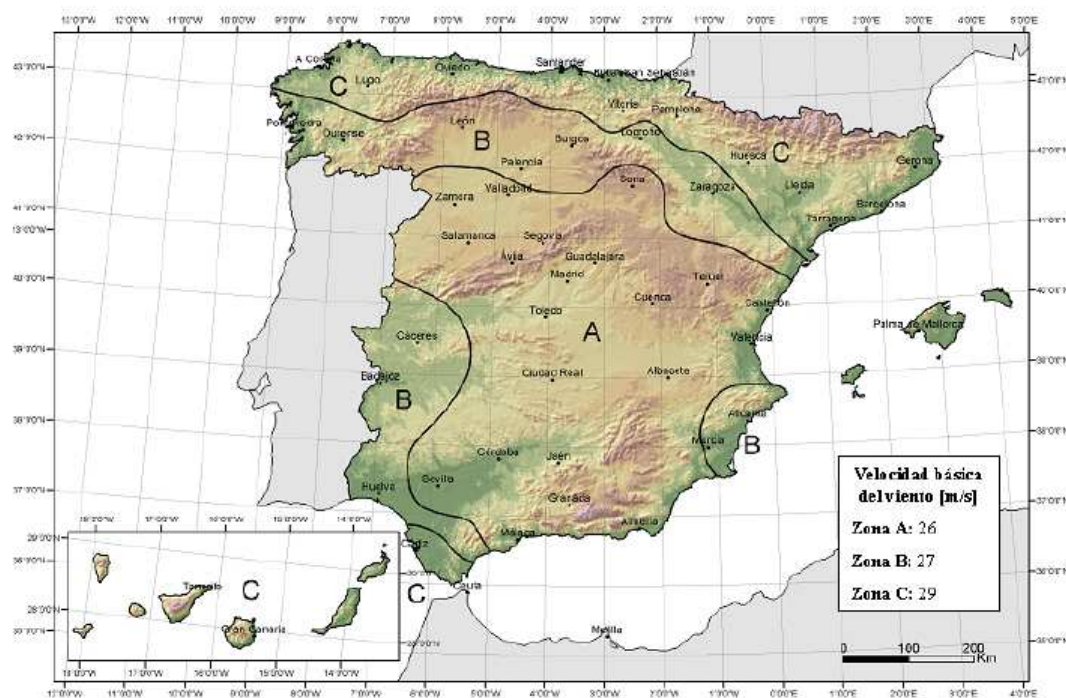


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

El coeficiente de exposición adoptado corresponde al Grado de Aspereza II, para una altura de 5,00m, es decir 2,36.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$ 

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

Por último el coeficiente de presión se adopta 0,80 para la cara de barlovento y 0,60 para la de sotavento.

El resultado es de 1,00 KN/m<sup>2</sup> que se aplica en dos direcciones ortogonales, Viento WX Viento WY

## 5. Combinaciones de acciones

Se han generado las siguientes combinaciones de acciones para el diseño de la estructura:

1. ELU 1:  $1,35 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,50 \times \text{SCU} + 0,75 \times \text{NIEVE}$
2. ELU1A:  $1,35 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,50 \times \text{SCU} + 0,75 \times \text{NIEVE} + 0,90 \times \text{WX}$
3. ELU1B:  $1,35 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,50 \times \text{SCU} + 0,75 \times \text{NIEVE} + 0,90 \times \text{WY}$
4. ELU2A:  $1,35 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,05 \times \text{SCU} + 0,75 \times \text{NIEVE} + 1,50 \times \text{WX}$
5. ELU2B:  $1,35 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,05 \times \text{SCU} + 0,75 \times \text{NIEVE} + 1,50 \times \text{WY}$
6. ELU3A:  $1,00 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,50 \times \text{WX}$
7. ELU3B:  $1,00 \times (\text{DEAD} + \text{BARANDILLAS} + \text{TRAMEX}) + 1,50 \times \text{WY}$

## 6. Cálculo de la estructura

Se ha procedido a levantar un modelo 3d de la estructura y a su posterior cálculo mediante el software de análisis mediante elementos finitos SAP2000 v19.2.0.

Respecto al modelo original se han modificado los siguientes aspectos:

- Adaptación de geometría a planos de ejecución de Noviembre de 2015. Planta 3.40x3.40 y espesor de paneles 80mm.
- Cambio de uniones entre paneles, liberando coacciones frente a momentos flectores en las aristas de unión entre paneles prefabricados. Se busca reflejar con la mayor fidelidad posible la forma de unión entre elementos prefabricados y la transmisión de esfuerzos.

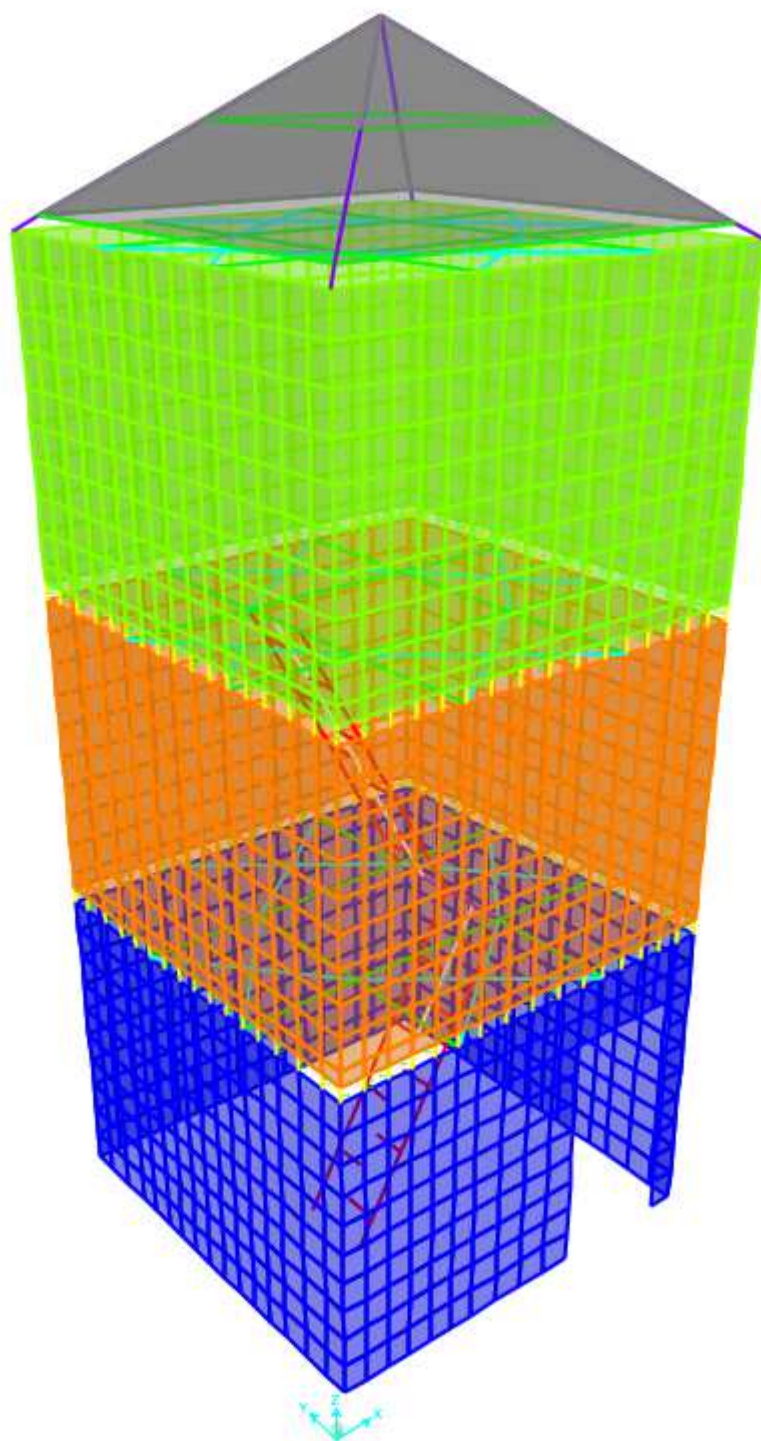
-Liberación de empotramientos en uniones elementos metálicos-paneles de hormigón. De cara a simplificar la ejecución de paneles y de uniones en obra se libera el giro de estas uniones.

-Modificación de apoyos de paneles de cerramiento sobre cimentación. Pasan a ser articulados.

### **Modelo de Sap2000.**

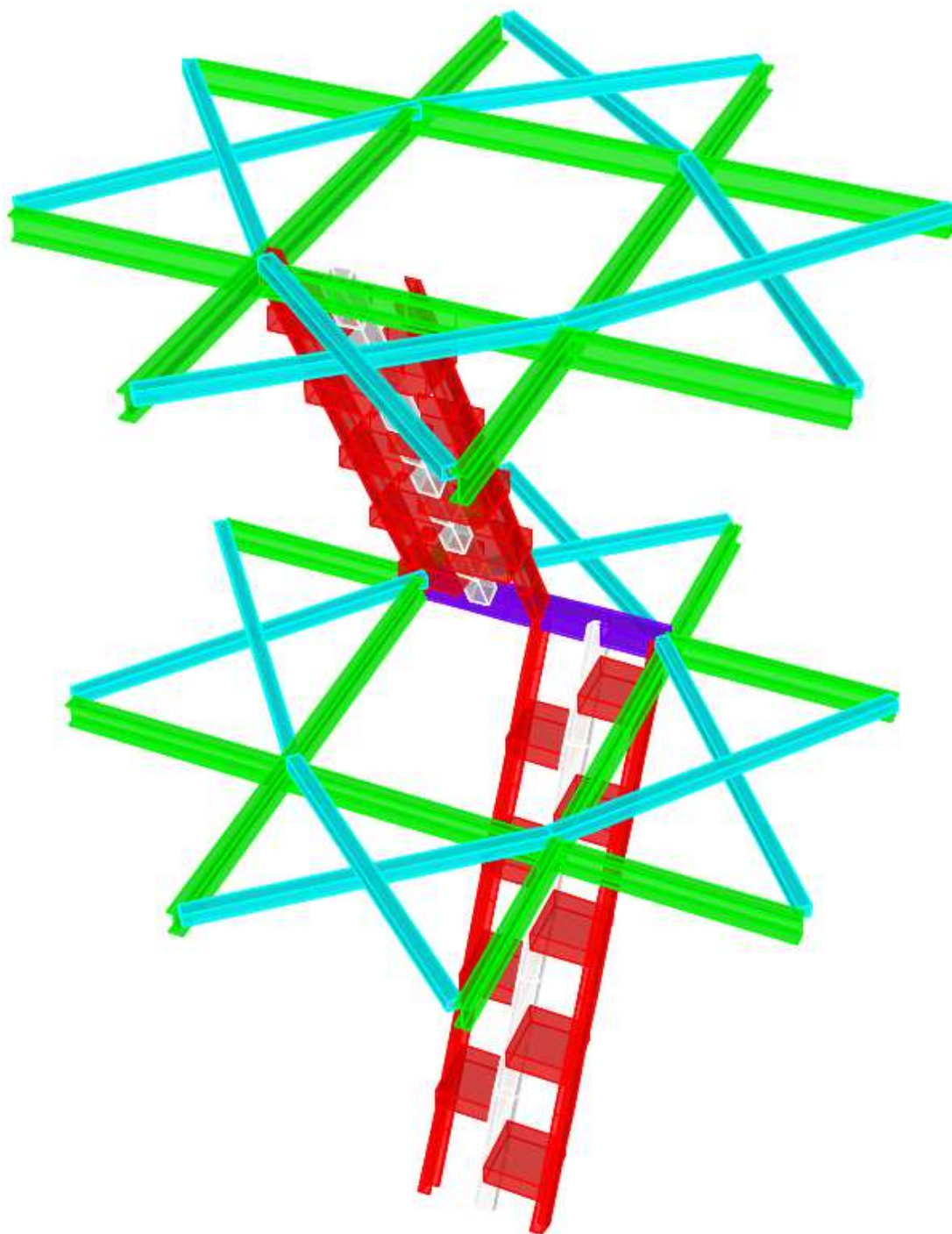
Se adapta un modelo preexistente (correspondiente a primillar de 4 m de lado) de elementos finitos y barras independientes para el cálculo de la estructura. Los paneles prefabricados se corresponden con elementos rectangulares de 8 cm de espesor, mientras que la estructura metálica se materializa con barras. A continuación se encuentran las imágenes del modelo completo y de su estructura metálica interior (escalera y vigas de apoyo del trámex), y del cimbel lateral.

Se adjuntan capturas del modelo analizado.

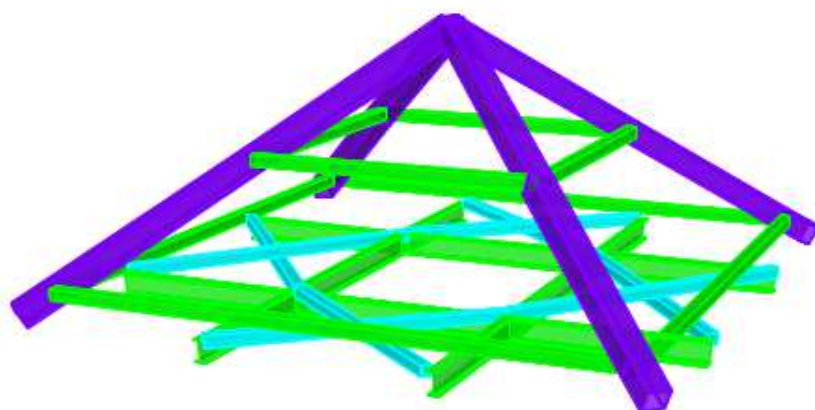


MODELO DE TORRE PRINCIPAL

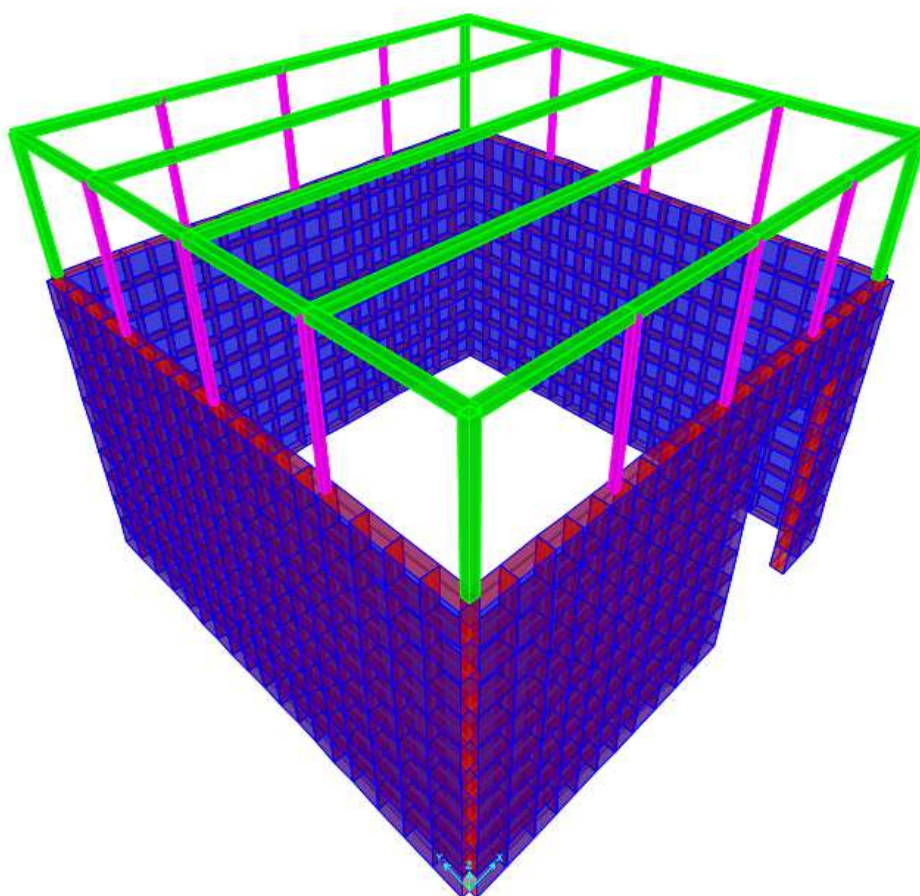




ESTRUCTURA INTERIOR NIVELES 1 y 2.



ESTRUCTURA INTERIOR CUBIERTA Y ARRIOSTRADO CABEZA SUPERIOR

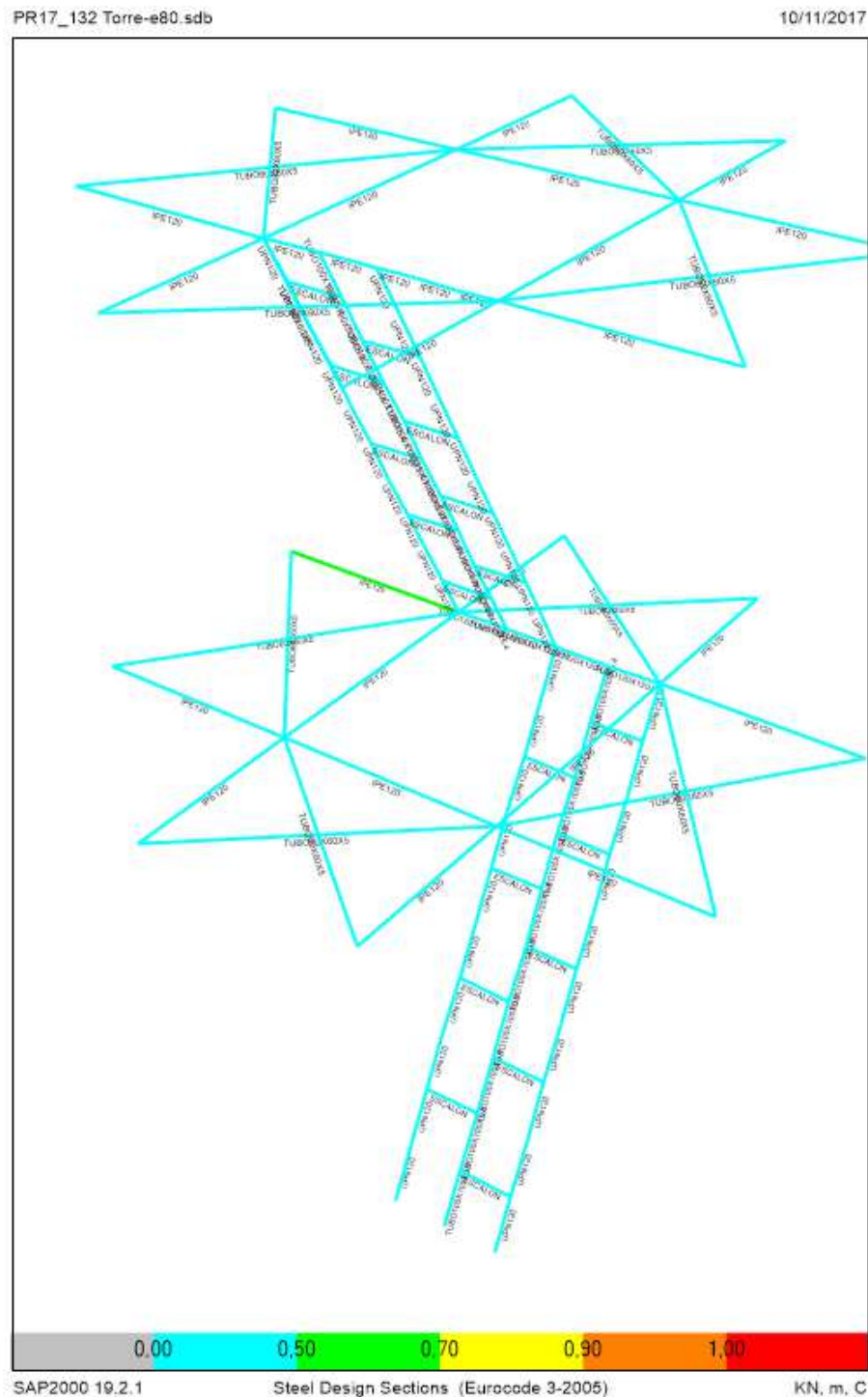


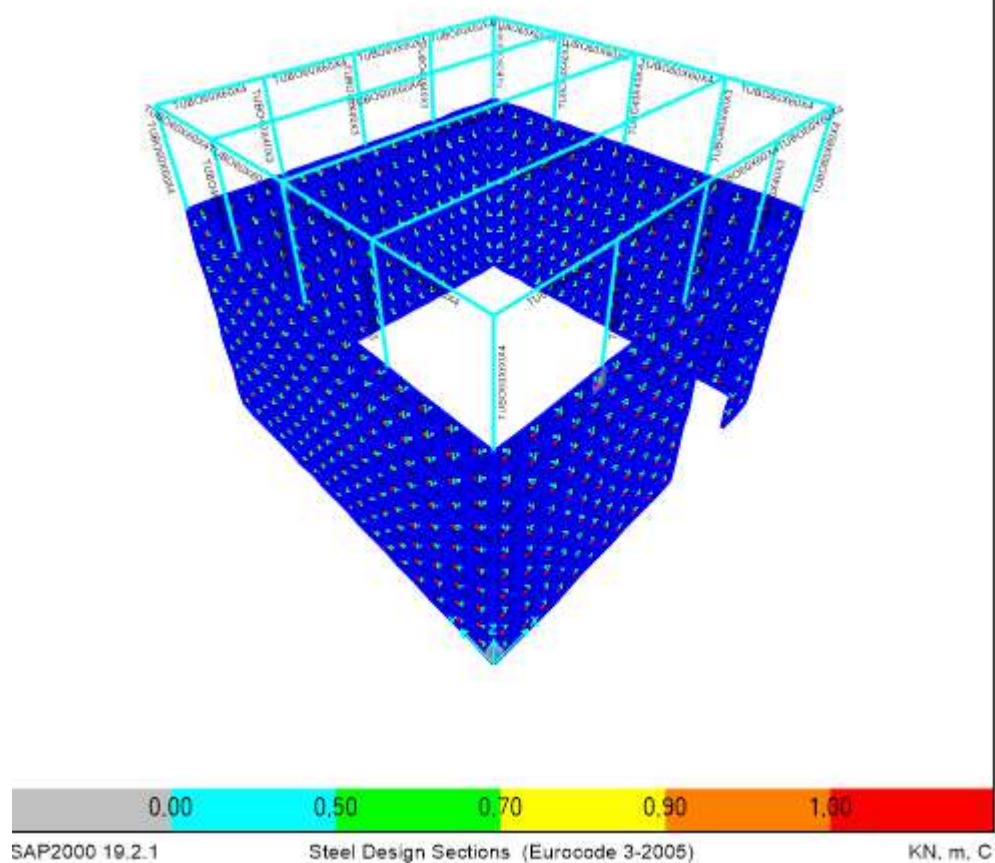
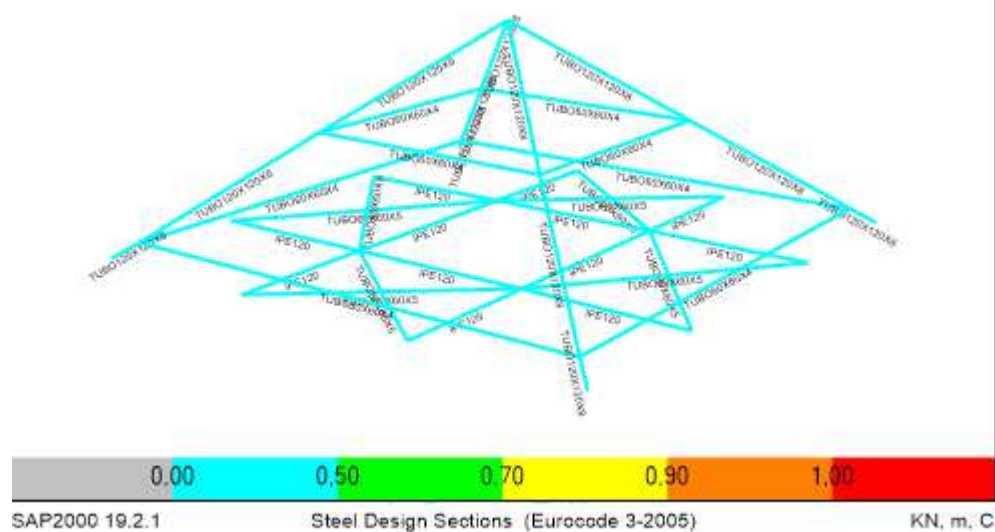
ESTRUCTURA CIMBEL LATERAL

## 7. Resultados de análisis de torre

### 7.1 Estructura metálica

Mediante el programa de cálculo, se realizan los chequeos según la norma Eurocódigo 3, obteniéndose los ratios de cumplimiento representados en el siguiente esquema:



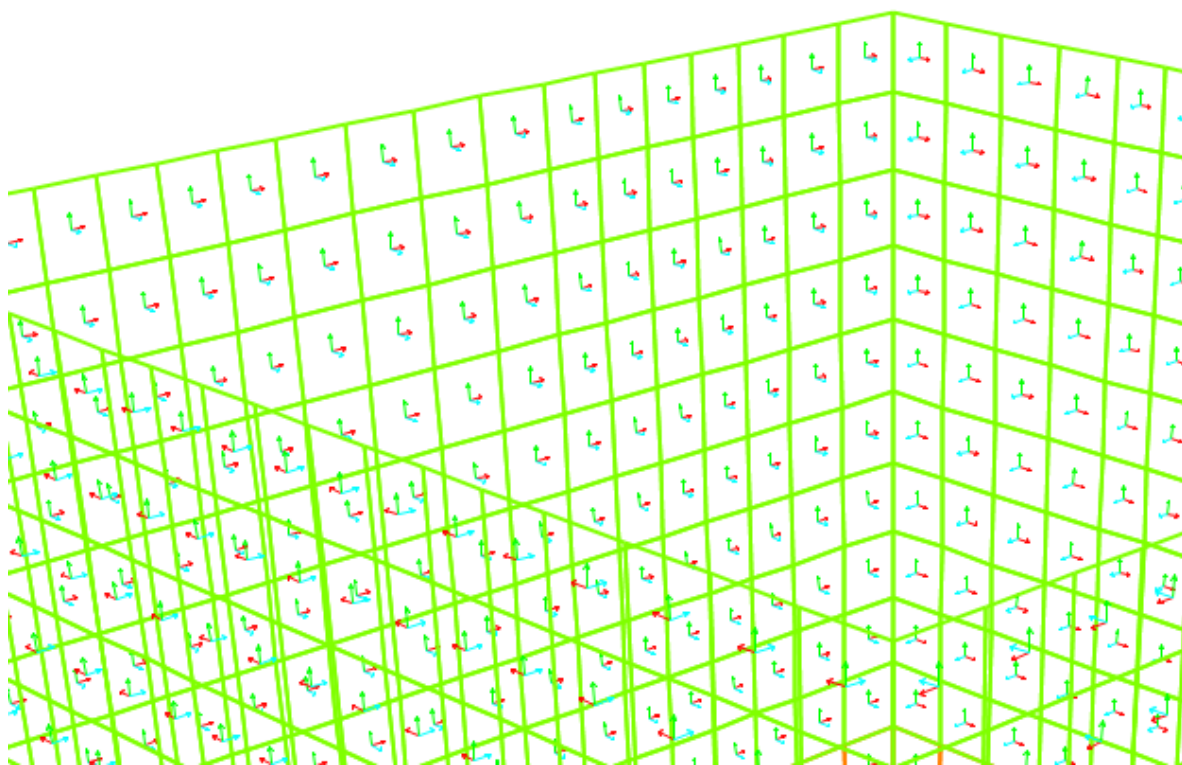


Como se puede observar, todos los perfiles se encuentran por debajo del 70% de cumplimiento, por lo que todos los perfiles son válidos.



## 7.2 Estructura paneles prefabricados

En primer lugar se incluye un esquema con los ejes locales de cada elemento. De esta forma se conocen las direcciones de armado para los esfuerzos incluidos en gráficos posteriores. El eje 1 se corresponde con el rojo, el 2 con el verde, y el 3 con el azul.

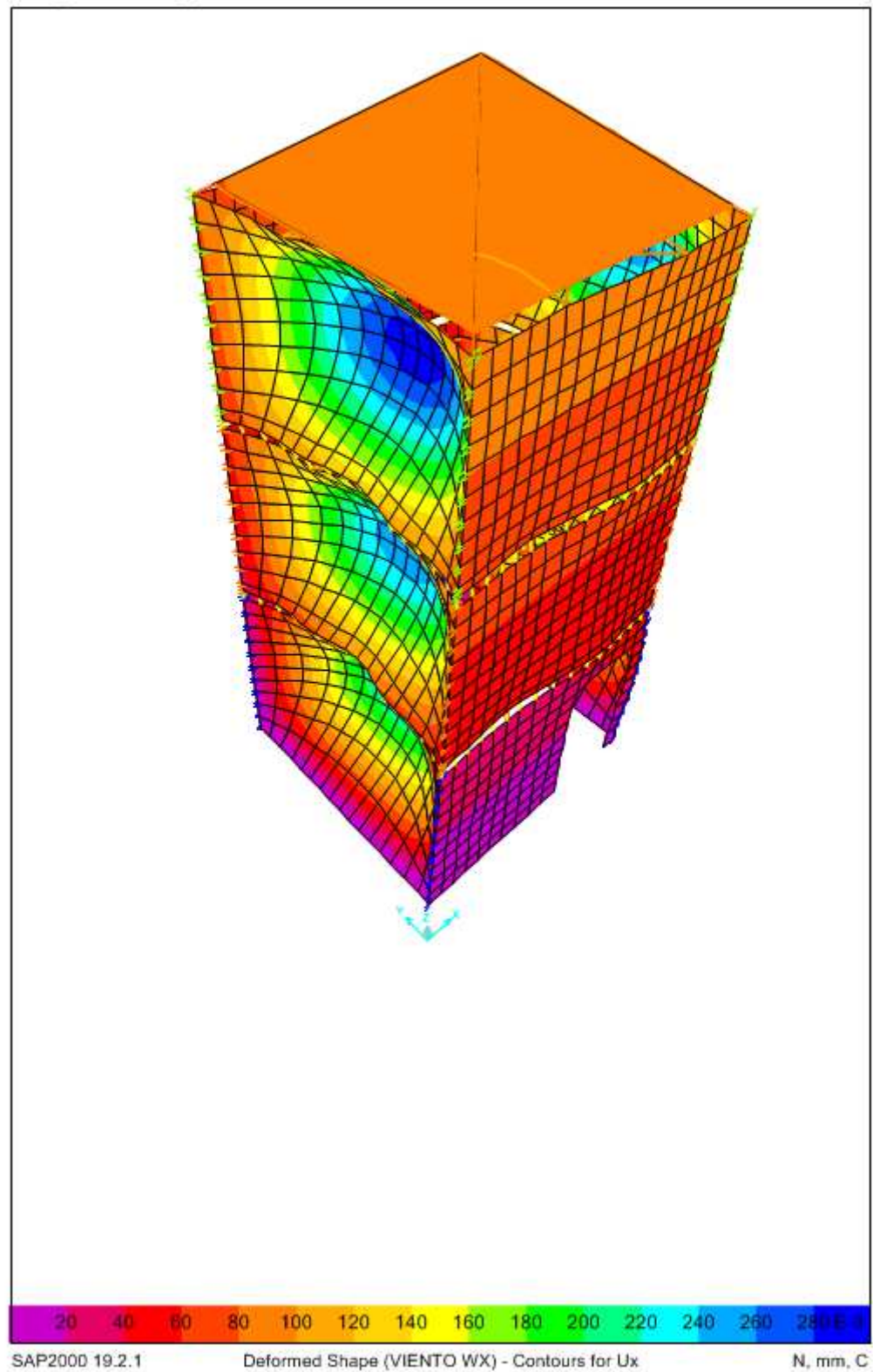


*EJES LOCALES*

La deformada de la estructura, muy ampliada (x5000) para efectos de representación, nos indica si el comportamiento del modelo es acorde al esperado y si las conexiones entre elementos están bien introducidas.

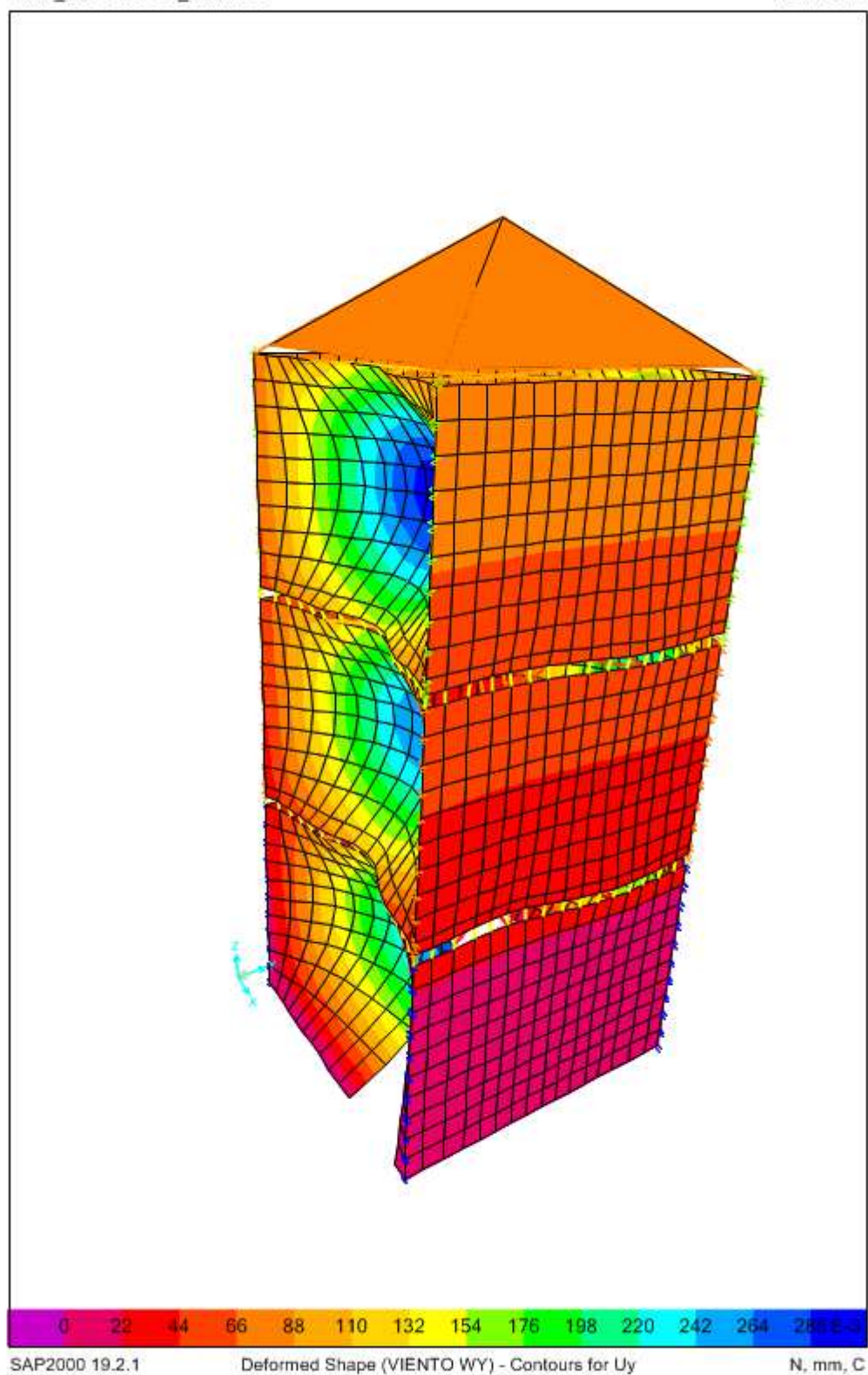
PR17\_132 Torre-e80\_1links.sdb

22/11/2017



PR17\_132 Torre-e80\_1links.sdb

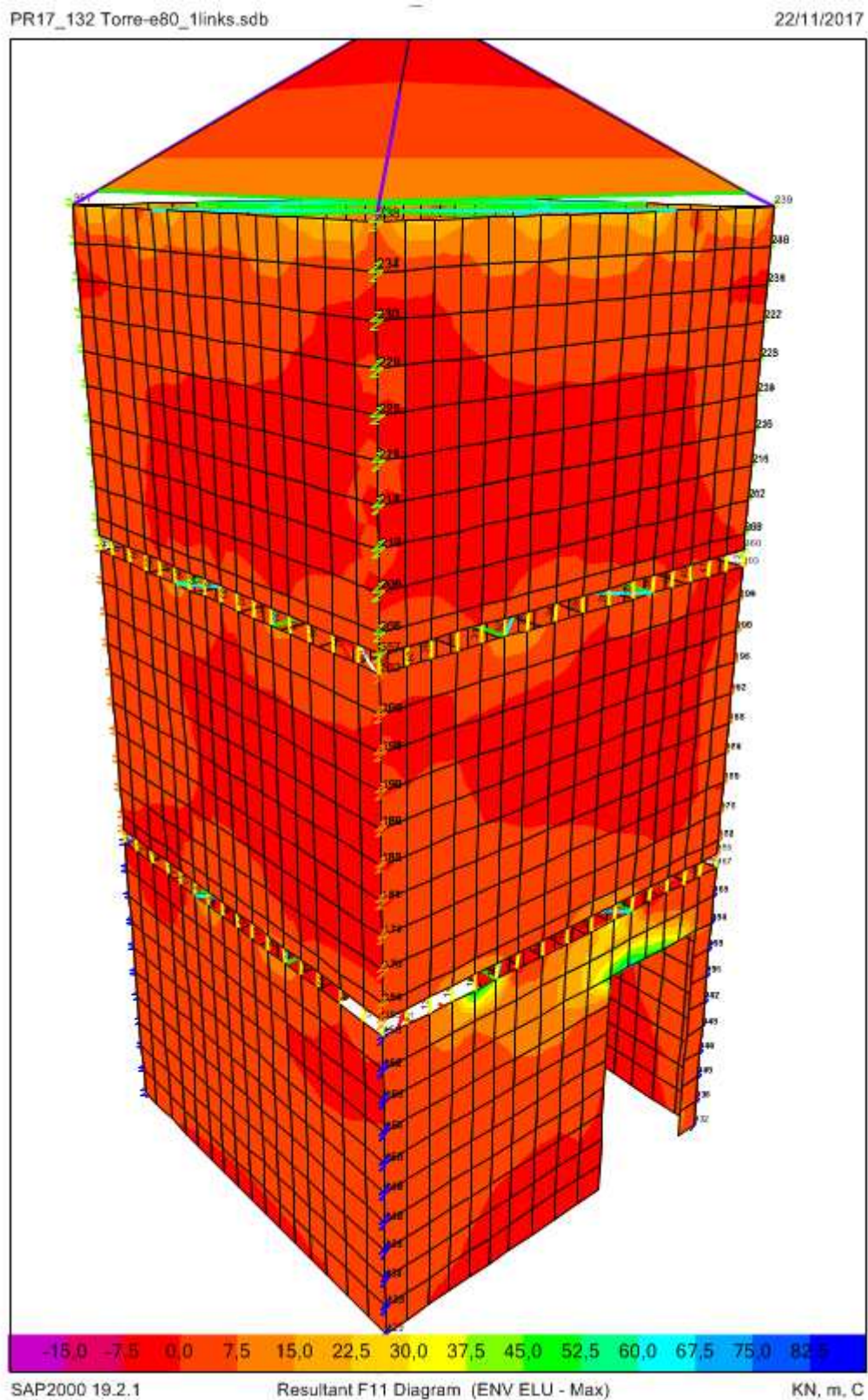
22/11/2017



Los esfuerzos obtenidos en los hastiales son los siguientes:

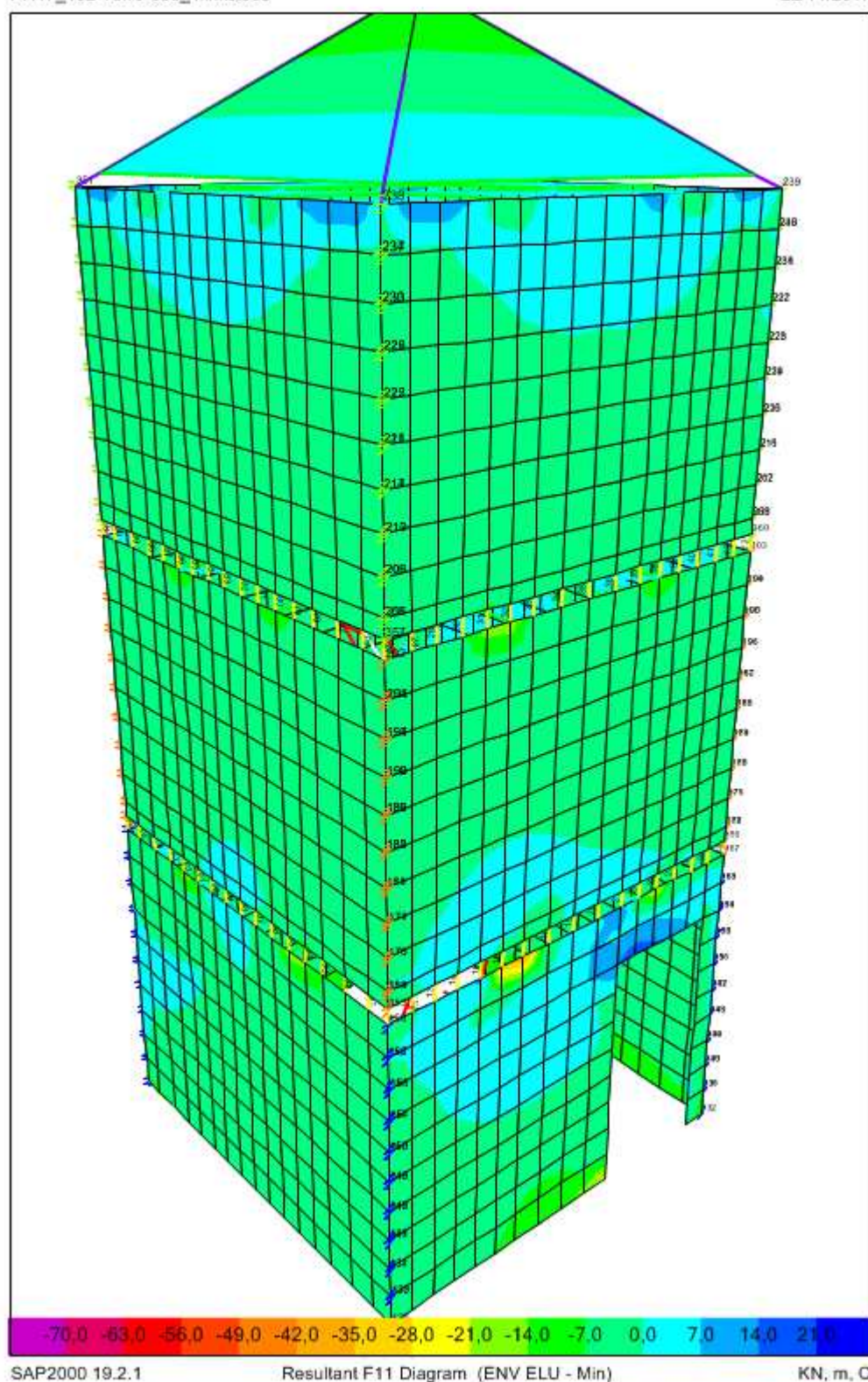
Se muestran capturas de valores de la envolvente máxima de las combinaciones descritas en el punto 5.



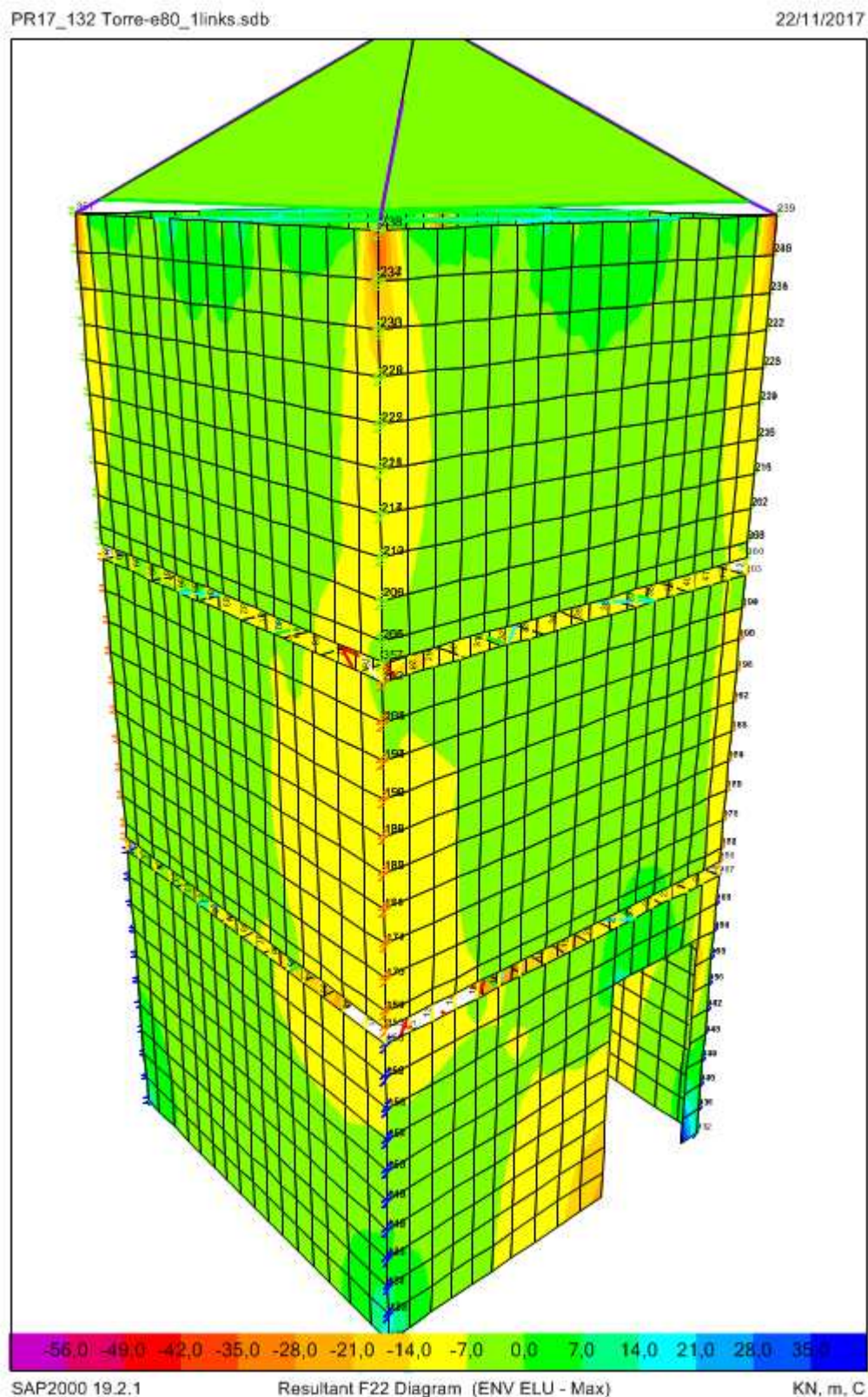


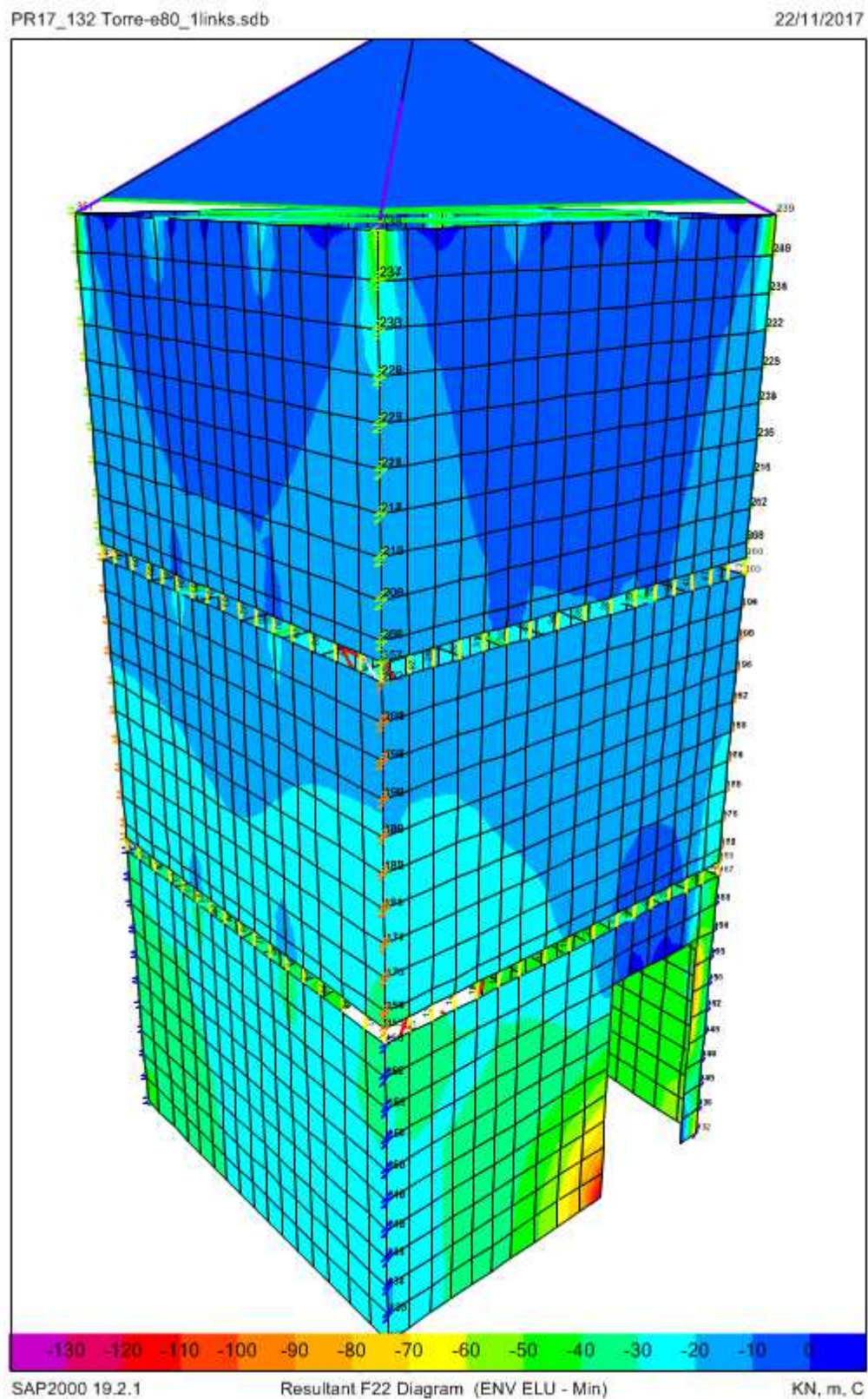
PR17\_132 Torre-e80\_1links.sdb

22/11/2017





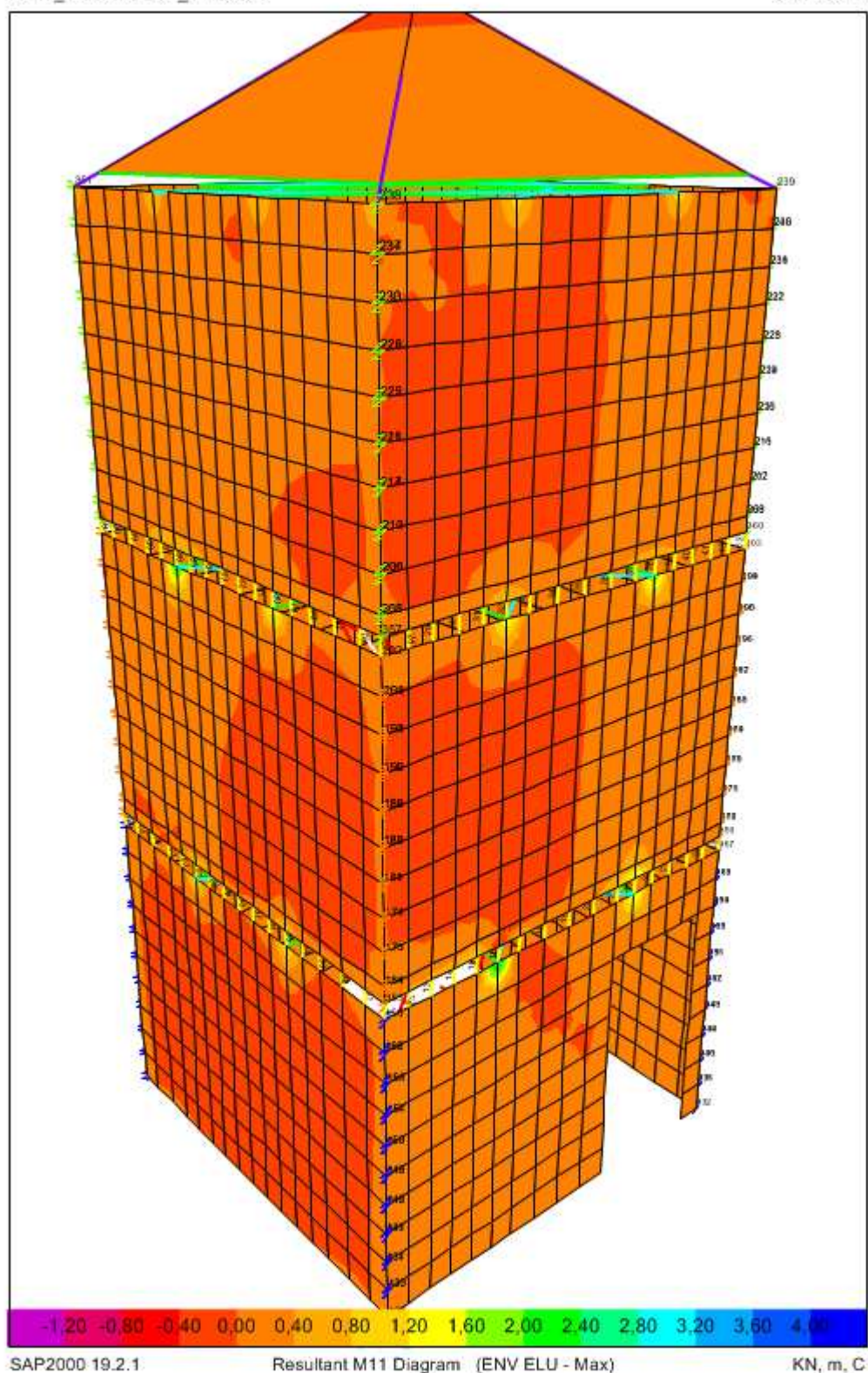






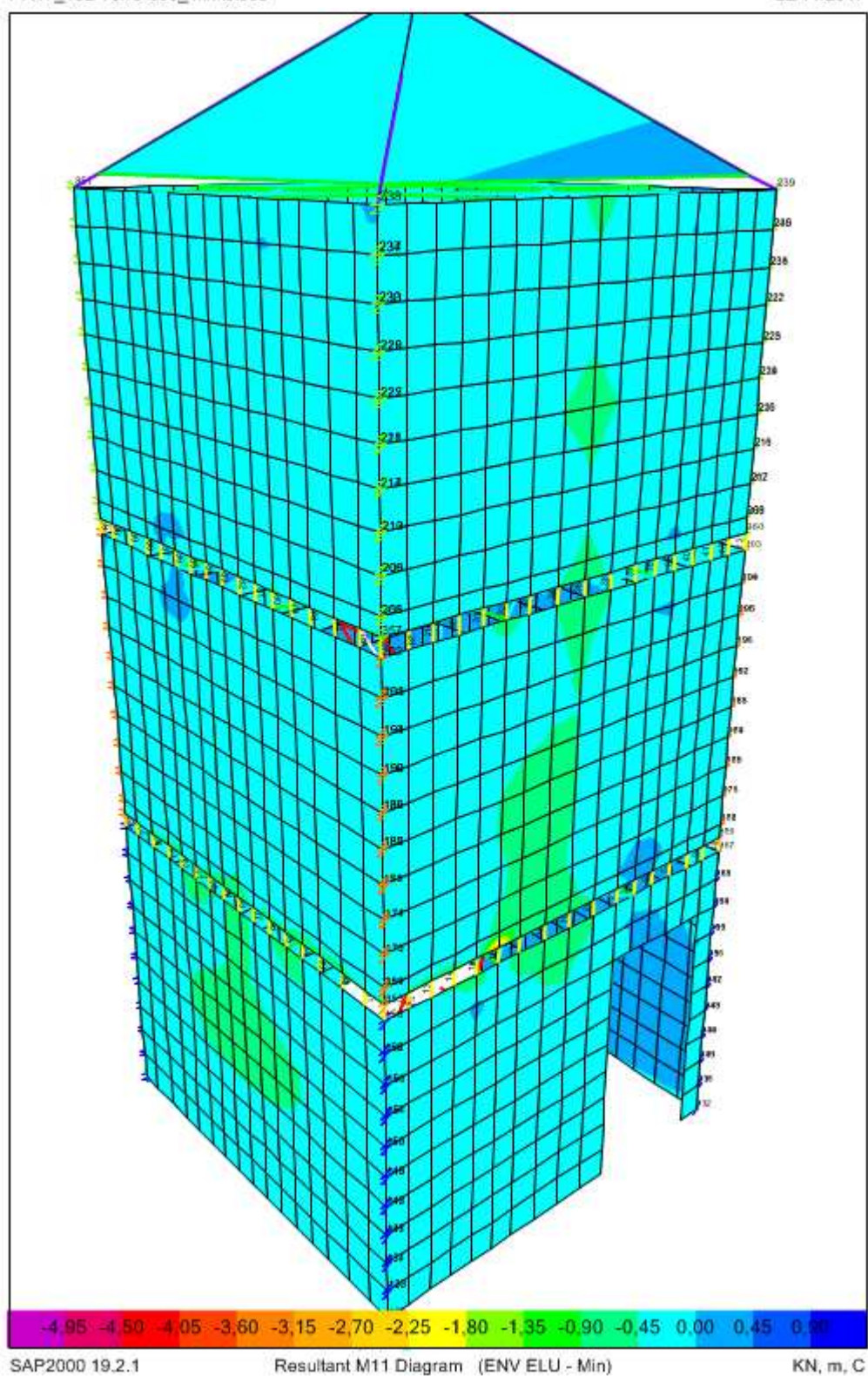
PR17\_132 Torre-e80\_1links.sdb

22/11/2017

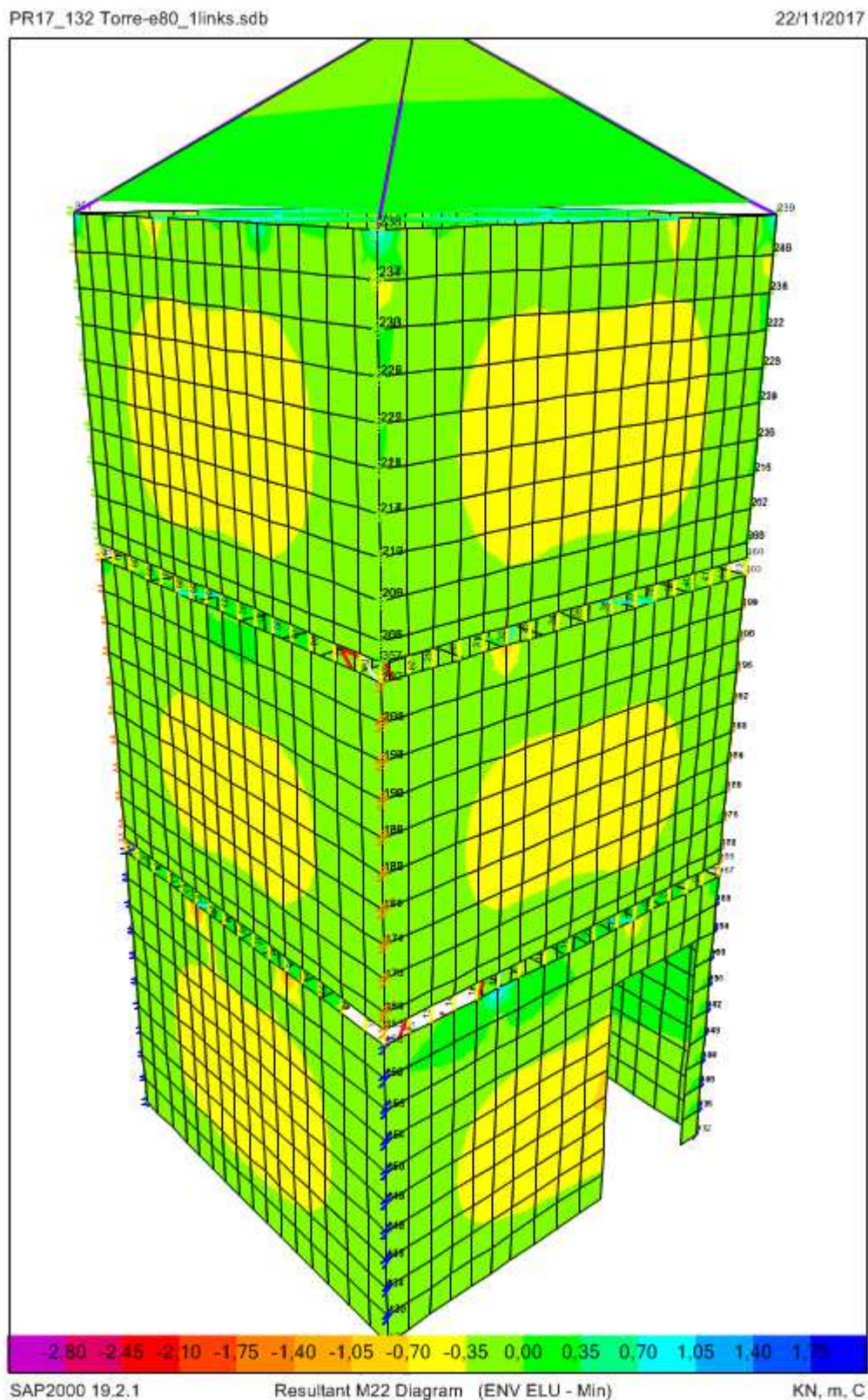


PR17\_132 Torre-e80\_1links.sdb

22/11/2017

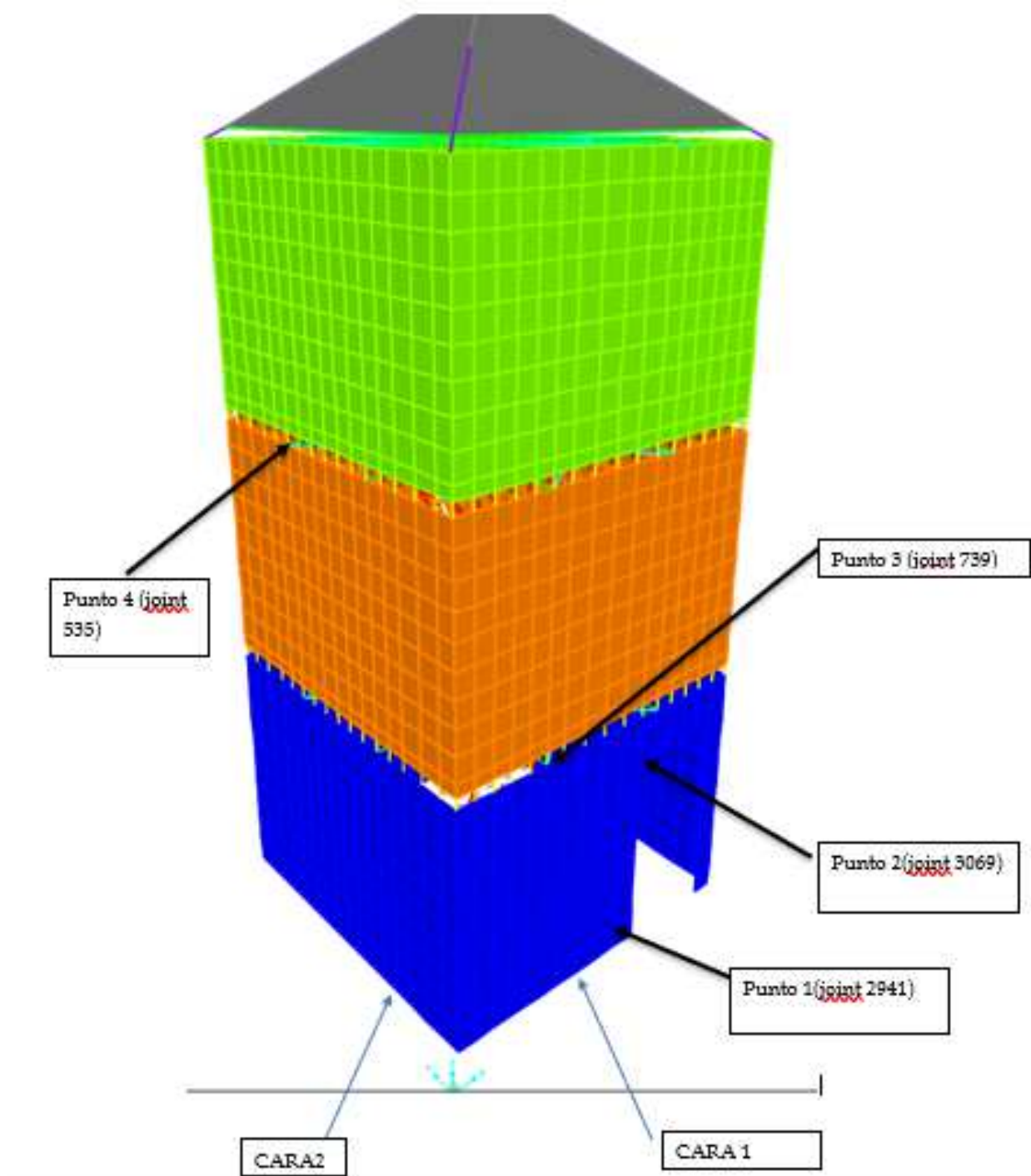






Vistos los esfuerzos envolventes se eligen los puntos con mayores esfuerzos para proceder a su listado.

La ubicación y numeración en el modelo de dichos puntos los obtenemos de la siguiente figura.



Los esfuerzos en los puntos indicados por combinaciones son los siguientes:

| AreaElem | Joint | OutputCase | F11    | F22     | F12    | FMx    | FMin   | FAngle  | FVM   | M11       | M22     | M12       | MMx       | MMin      | MAngle  | V13       | V23      | VMx     | VAngle   |
|----------|-------|------------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|---------|----------|
| 1895     | 535   | ELU 1      | -15.16 | -25.89  | -7.2   | -1155  | -29.5  | -26.648 | 25.74 | 0.3108    | 1.1739  | -0.0332   | 1.1752    | 0.3096    | -87.803 | -3.33     | -3.92    | 5.15    | -130.366 |
| 1895     | 535   | ELU 1A     | -12.13 | -23.8   | -6.16  | -948   | -26.45 | -23.279 | 23.21 | 1.1504    | 2.1992  | -0.0027   | 2.1992    | 1.1504    | -89.853 | -9.97     | -8.74    | 13.26   | -138.782 |
| 1895     | 535   | ELU 1B     | -6.15  | -24.51  | -1.2   | -607   | -24.59 | -3.758  | 22.19 | 0.3668    | 0.9293  | -0.0545   | 0.9343    | 0.3318    | -84.784 | -2.38     | -3.18    | 3.97    | -126.798 |
| 1895     | 535   | ELU 2A     | -7.23  | -18.84  | -4.25  | -584   | -20.23 | -18.098 | 18.03 | 1.6484    | 2.6526  | 0.0246    | 2.6532    | 1.6478    | 88.596  | -13.75    | -11.18   | 17.72   | -140.901 |
| 1895     | 535   | ELU 2B     | 2.74   | -20.03  | 4.01   | 343    | -20.71 | 9.705   | 22.62 | 0.2924    | 0.5961  | -0.0618   | 0.5909    | 0.2776    | -76.555 | -1.09     | -1.91    | 2.2     | -119.761 |
| 1895     | 535   | ELU 3A     | 1.05   | -6.44   | -0.42  | 1.07   | -6.46  | -3.17   | 7.06  | 1.4771    | 2.0098  | 0.0435    | 2.0134    | 1.4736    | 85.366  | -11.94    | -9.03    | 14.97   | -142.901 |
| 1895     | 535   | ELU 3B     | 11.02  | -7.65   | 7.84   | 1388   | -10.49 | 20.034  | 21.17 | 0.1211    | -0.1067 | -0.0429   | 0.1289    | -0.1145   | -10.33  | 0.72      | 0.24     | 0.76    | 18.104   |
| 2820     | 2941  | ELU 1      | 0.92   | -55.65  | -7.84  | 1.99   | -56.7  | -7.749  | 57.72 | 0.0012    | 0.0145  | 0.0162    | 0.0254    | -0.0097   | 56.191  | -0.003705 | -0.05441 | 0.05453 | -89.894  |
| 2820     | 2941  | ELU 1A     | 1.72   | -71.88  | -12.15 | 3.68   | -73.83 | -9.139  | 75.74 | 0.0012    | 0.0145  | 0.0145    | 0.0238    | -0.0081   | 57.326  | -0.003883 | -0.05484 | 0.05448 | -94.087  |
| 2820     | 2941  | ELU 1B     | 0.99   | -49.29  | -7.48  | 2.08   | -50.38 | -8.289  | 51.45 | -0.0272   | -0.1661 | -0.0572   | -0.0067   | -0.1866   | -19.747 | 0.09096   | 0.63     | 0.64    | 81.809   |
| 2820     | 2941  | ELU 2A     | 2.09   | -76.88  | -13.8  | 4.43   | -79.22 | -9.633  | 81.53 | 0.0009895 | 0.0146  | 0.01      | 0.0176    | -0.005    | 59.068  | -0.003208 | -0.04361 | 0.04872 | -94.207  |
| 2820     | 2941  | ELU 2B     | 0.88   | -39.24  | -6.02  | 1.76   | -40.12 | -8.349  | 41.03 | -0.0464   | -0.2894 | -0.1096   | -0.0043   | -0.3315   | -21.025 | 0.15      | 1.1      | 1.11    | 81.987   |
| 2820     | 2941  | ELU 3A     | 1.6    | -53.25  | -9.92  | 3.34   | -54.99 | -9.944  | 56.73 | 0.0003284 | 0.0037  | 0.0008033 | 0.0038    | 0.0001451 | 77.148  | -0.001085 | -0.01376 | 0.0138  | -94.51   |
| 2820     | 2941  | ELU 3B     | 0.38   | -15.61  | -2.14  | 0.66   | -15.89 | -7.478  | 16.23 | -0.0471   | -0.2973 | -0.1187   | 0.0002756 | -0.3447   | -21.747 | 0.16      | 1.13     | 1.14    | 82.091   |
| 2964     | 3069  | ELU 1      | 12.87  | -9.1    | -1.14  | 12.93  | -9.16  | -2.969  | 19.23 | 0.0508    | -0.0639 | 0.0859    | 0.0967    | -0.1098   | 28.124  | -0.23     | -0.19    | 0.3     | -141.658 |
| 2964     | 3069  | ELU 1A     | 27.19  | 2.64    | -6.56  | 28.84  | 1      | -14.068 | 28.35 | 0.0461    | -0.0912 | 0.0971    | 0.0964    | -0.1415   | 27.358  | -0.33     | -0.15    | 0.36    | -155.038 |
| 2964     | 3069  | ELU 1B     | 17.69  | 0.02833 | -3.77  | 18.46  | -0.74  | -11.547 | 18.84 | -0.1853   | 0.0278  | 0.185     | 0.1347    | -0.2923   | 59.968  | -0.22     | -0.38    | 0.44    | -120.068 |
| 2964     | 3069  | ELU 2A     | 33.83  | 8.39    | -9.07  | 36.73  | 5.49   | -17.737 | 34.32 | 0.032     | -0.0965 | 0.0876    | 0.0764    | -0.1409   | 26.867  | -0.34     | -0.09089 | 0.35    | -165.032 |
| 2964     | 3069  | ELU 2B     | 18     | 4.05    | -4.4   | 19.27  | 2.76   | -16.113 | 18.05 | -0.3537   | 0.1018  | 0.2342    | 0.2007    | -0.4526   | 67.104  | -0.17     | -0.48    | 0.51    | -109.381 |
| 2964     | 3069  | ELU 3A     | 26.27  | 8.27    | -7.27  | 28.84  | 5.7    | -19.458 | 26.45 | 0.0028    | -0.061  | 0.0404    | 0.0224    | -0.0806   | 25.855  | -0.21     | 0.01257  | 0.21    | 176.608  |
| 2964     | 3069  | ELU 3B     | 10.44  | 3.91    | -2.6   | 11.35  | 3      | -19.293 | 10.19 | -0.3829   | 0.1374  | 0.187     | 0.1976    | -0.4432   | 72.144  | -0.04006  | -0.37    | 0.38    | -96.115  |
| 2978     | 739   | ELU 1      | -72.22 | -44.25  | -12.68 | -39.36 | -77.11 | -68.902 | 66.79 | -1.3196   | 2.2873  | -0.1216   | 2.2914    | -1.3237   | -88.072 | -1.05     | -5.66    | 5.75    | -100.509 |
| 2978     | 739   | ELU 1A     | -76.95 | -45     | -22.86 | -33.08 | -88.85 | -62.464 | 77.78 | -1.3773   | 2.5123  | -0.1166   | 2.5158    | -1.3808   | -88.285 | -1.6      | -6.3     | 6.5     | -104.217 |
| 2978     | 739   | ELU 1B     | -67.89 | -38.4   | -10.63 | -34.97 | -71.32 | -72.107 | 61.77 | -0.4662   | 3.3359  | -0.091    | 3.3381    | -0.4684   | -88.629 | -7.77     | -10.53   | 13.08   | -126.44  |
| 2978     | 739   | ELU 2A     | -65.52 | -40.34  | -27.12 | -23.04 | -82.82 | -57.448 | 74.04 | -1.1529   | 2.2063  | -0.0892   | 2.2087    | -1.1553   | -88.48  | -1.75     | -5.6     | 5.87    | -107.347 |
| 2978     | 739   | ELU 2B     | -50.45 | -29.34  | -6.73  | -27.38 | -52.41 | -73.739 | 45.4  | 0.3655    | 3.5791  | -0.0466   | 3.5797    | 0.3649    | -89.17  | -12.04    | -12.64   | 17.46   | -133.602 |
| 2978     | 739   | ELU 3A     | -25.41 | -20.73  | -20.11 | -2.82  | -43.31 | -48.318 | 41.97 | -0.4246   | 0.9429  | -0.0223   | 0.9433    | -0.4249   | -89.067 | -1.17     | -2.47    | 2.73    | -115.232 |
| 2978     | 739   | ELU 3B     | -10.34 | -9.72   | 0.28   | -9.62  | -10.45 | 68.814  | 10.06 | 1.0959    | 2.3157  | 0.0205    | 2.316     | 1.0936    | 89.047  | -11.46    | -9.52    | 14.9    | -140.282 |

### 7.3 Dimensionado de armado

Con los esfuerzos obtenidos se acude al software de dimensionado de secciones IDEA CONCRETE RCS.

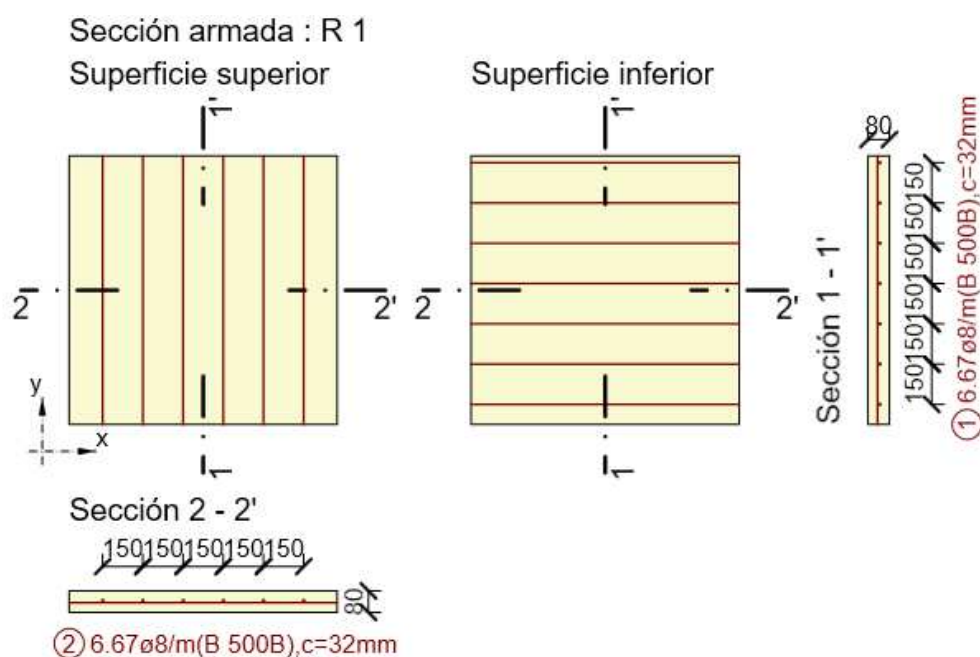
El link con la guía de uso del software es:

[https://www.ideastatica.com/resource/#03\\_Concrete/User\\_guides/RCS\\_EN.pdf%3FTocPath%3DConcrete%2520%2526%2520Prestressing%7CUser%2520guides%7C\\_8](https://www.ideastatica.com/resource/#03_Concrete/User_guides/RCS_EN.pdf%3FTocPath%3DConcrete%2520%2526%2520Prestressing%7CUser%2520guides%7C_8)

Este software permite comprobar secciones armadas. En concreto admite comprobaciones de secciones 2D con esfuerzos de membrana y de flexión. Se basa para ello en la teoría de Baumann de 1974.

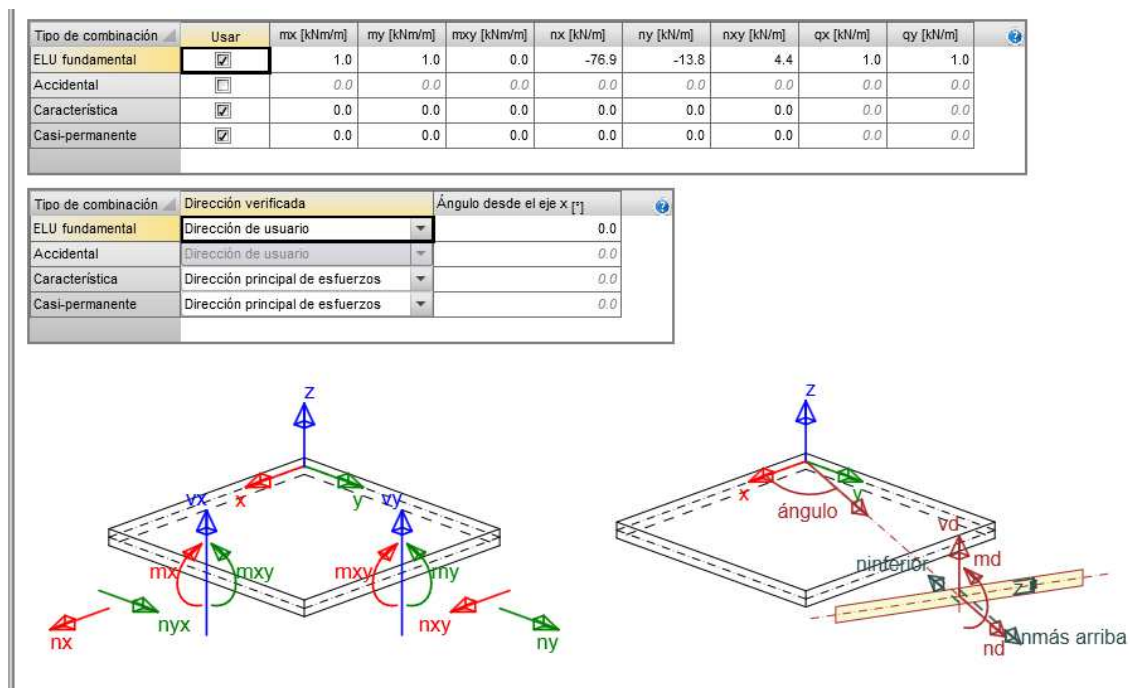
La normativa bajo la cual realiza las comprobaciones es el Eurocódigo EN-1992-1-1.

El proceso consiste en crear la sección de nuestro panel de 80x1000mm e introducir un armado que estimamos suficiente como armado general. Este armado es una retícula de 8mm cada 150mm en ambas direcciones. Esta retícula se ubica en el centro del grosor de la losa, quedando un recubrimiento de 32mm a ambas caras.



A continuación se han introducido las cargas de la combinación que se observa más desfavorable en cada uno de los puntos de estudio.





Se obtiene la validez del armado general dispuesto para los puntos 1 (joint 2941), 2 (joint 3069) y para el punto 4 (joint 535).

Sin embargo, el punto 3 (joint 739), ha requerido aumentar el armado al doble. Esto es, barras de 8mm cada 75mm.

Nota: El listado del punto 739 muestra un error de norma de detallado. Se comprueba a que el armado es superior al 0,20% del 9.6.2.1 del EN-1992-1-1. En concreto el armado vertical dispuesto es 0,84%.

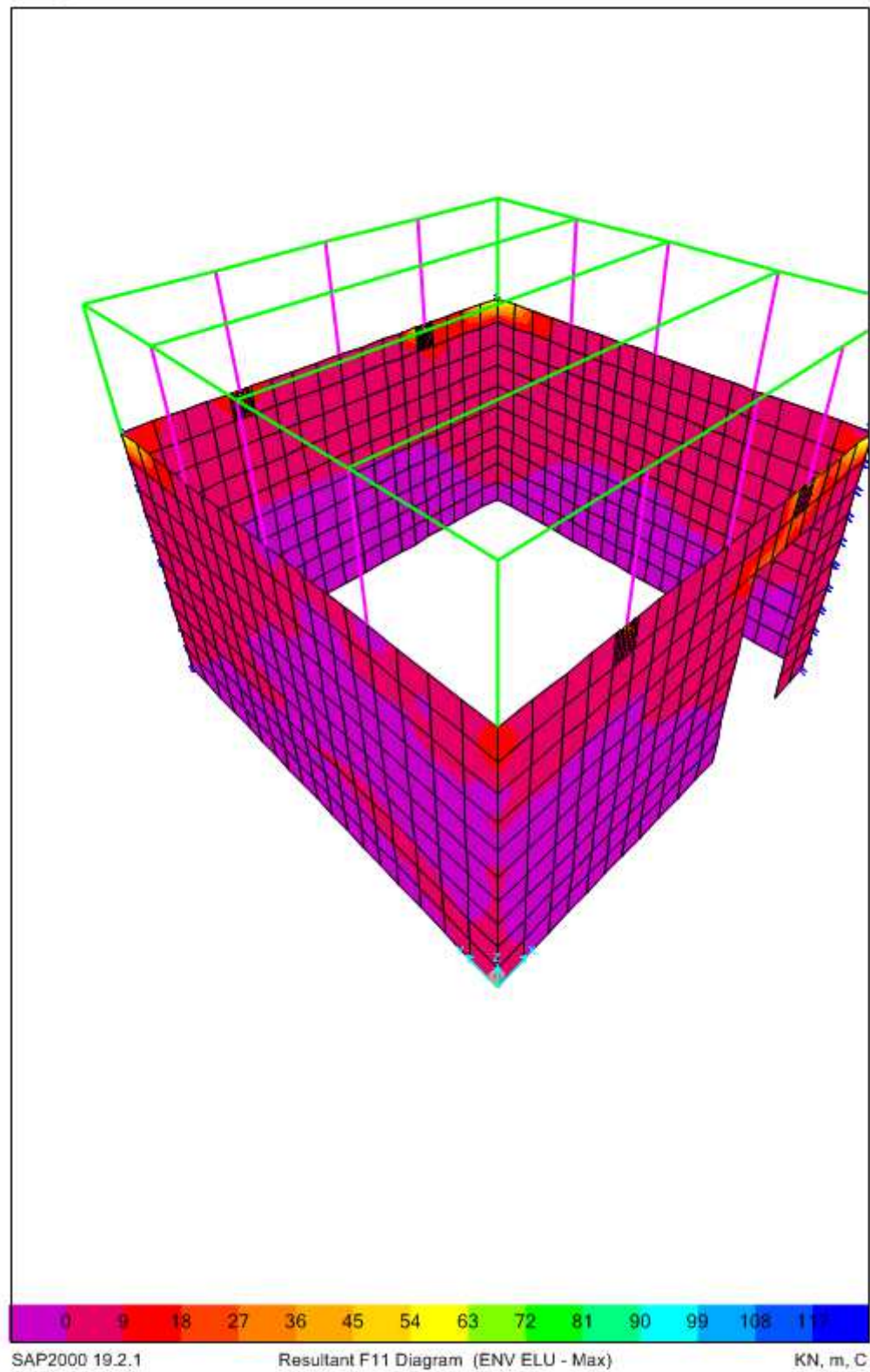
El armado de los paneles tipo forjado para el suelo y cubierta de la jaula se resuelven con el mismo armado de diámetro 8mm cada 150mm. (Punto 1454).

## 7.4 Resultado análisis de cimbel

Del mismo modo se analiza y diseña el cimbel, del cual se muestra un extracto reducido de resultados.

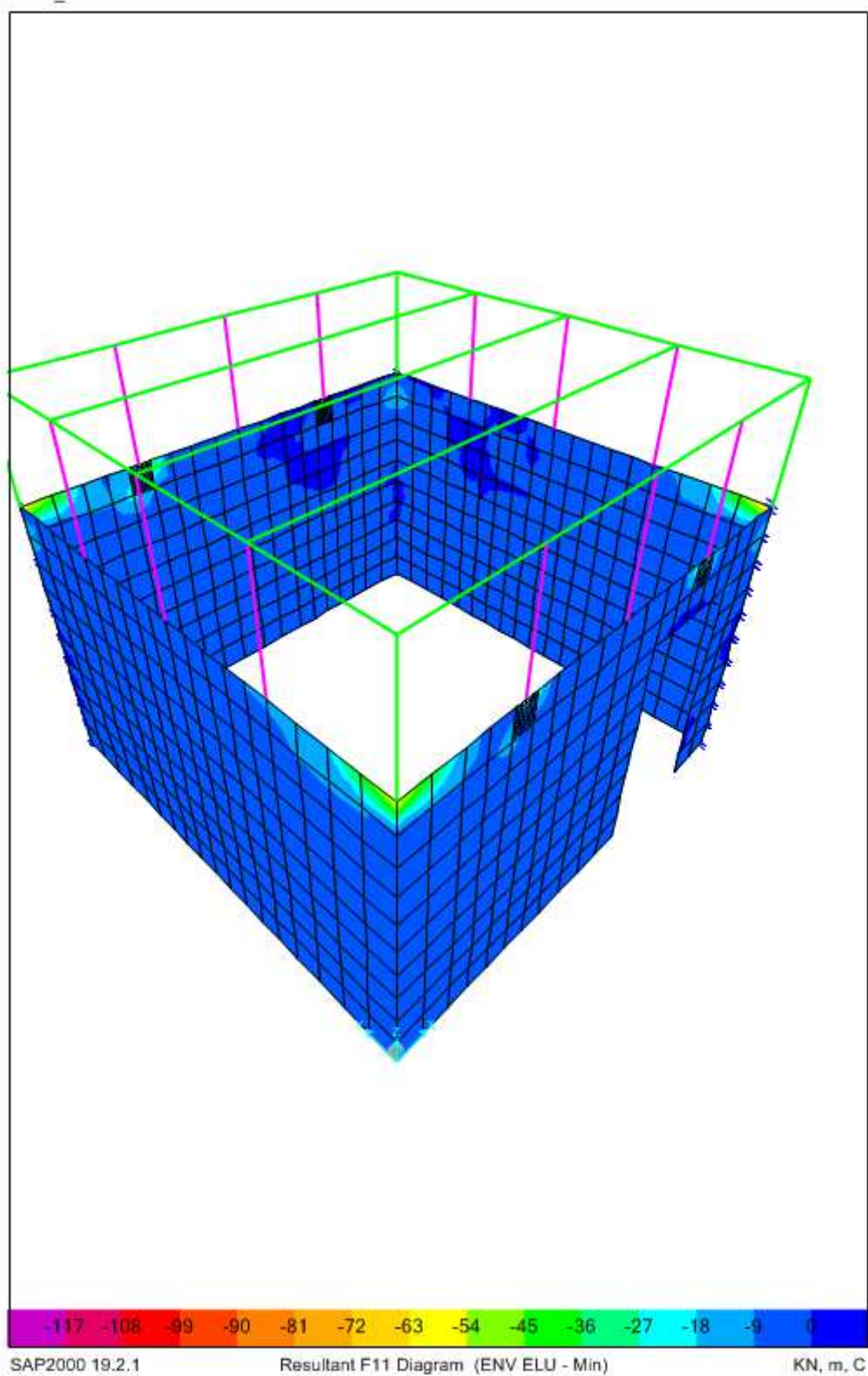
PR17\_132 cimbel-e80.sdb

22/11/2017



PR17\_132 cimbel-e80.sdb

22/11/2017



## 8. Armado resultante

### 8.1 Paneles de hormigón

Se asigna un armado mediante malla bidireccional compuesta por redondos de 8mm cada 150mm.

Este armado supone una cuantía de 333mm<sup>2</sup>/m de ancho de panel en cada dirección de armado.

Con ello se cubren los esfuerzos en los puntos analizados y se cubre la cuantía geométrica mínima dada en la Instrucción EHE-08 en su artículo 42.3.5. Esta armadura es considerada valida como armadura general.

Esta cuantía geométrica mínima se fija en 1.8/1000 de la sección de hormigón.

La sección de hormigón, para un metro de ancho es igual a 80x1000= 80000mm<sup>2</sup>

El 1.80/1000 es entonces 144 mm<sup>2</sup>/m en cada dirección.

También cubre la cuantía mecánica mínima de la placa trabajando a flexión simple, que se puede producir en situaciones transitorias, por ejemplo en situación de izado, acopio o transporte.

Esta cuantía mecánica de acuerdo al artículo 42.3.2 es:

La limitación impuesta a la armadura de tracción aparece justificada por la necesidad de evitar que, debido a la insuficiencia de dicha armadura para asegurar la transmisión de los esfuerzos en el momento en que el hormigón se fisura, pueda romperse la pieza sin aviso previo al alcanzar el hormigón su resistencia a tracción. Por lo tanto, deberá disponerse una armadura suficiente para resistir una fuerza de tracción igual a la del bloque traccionado de la sección antes de producirse la fisuración.

Para secciones armadas sometidas a flexión compuesta, la fórmula del Articulado, que no tiene en cuenta el efecto del axil, es conservadora.

Para secciones rectangulares de hormigón armado en flexión simple cuando la resistencia del hormigón es inferior a 50 N/mm<sup>2</sup>, la expresión del articulado proporciona la siguiente fórmula simplificada:

$$A_s \geq 0,04A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Para fcd=16.67Mpa

Para fyd=434Mpa

Ac=80000mm<sup>2</sup>

As=122.91 mm<sup>2</sup>/m

La armadura dispuesta (333mm<sup>2</sup>/m) es superior, por tanto a la cuantía mecánica exigida.



## REFUERZOS LOCALIZADOS

En el punto 3 analizado (joint 739) ha sido necesario aumentar el armado general con un refuerzo de la misma cuantía al del armado general, resultando un armado final de 8mm cada 75mm en ambas direcciones.

Este refuerzo debe ser de un área de 750x750mm, y su centro lo más cercano posible al punto de contacto con el perfil metálico de la planta de piso que acomete al panel en sentido perpendicular por el interior.

El análisis de los resultados hace recomendable, la disposición de este armado de refuerzo en todos los puntos de acometida de las vigas metálicas a los paneles.

Asimismo se hace extensiva esta recomendación a las esquinas superiores de los paneles a cota +7.50m, que reciben los perfiles de formación de cubierta.

## **8.2 MENSULAS**

El diseño de las ménsulas no se ve alterado respecto de la geometría original

Con los esfuerzos obtenidos en el cálculo, se dimensionan las ménsulas de apoyo pertenecientes a las fachadas, de acuerdo con la norma EHE mediante el módulo del programa de cálculo de CYPE 2016c.

### **8.2.1 DATOS DE OBRA**

- Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$
- Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$
- Ambiente: Clase IIa
- Recubrimiento: 2.00 cm
- Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
- Estados límite

|                            |                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE                                              |
|                            | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |

### 8.2.2 DESCRIPCIÓN DE MÉNSULAS

| Referencias | Geometría                                                                    | Carga                                                             | Armado                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| P-1         | Canto mayor: 0.50 m<br>Canto menor: 0.20 m<br>Vuelo: 0.20 m<br>Ancho: 0.15 m | Vuelo: 0.10 m<br>Ancho de vuelo: 0.05 m<br>Ancho de apoyo: 0.05 m | Principal: 2Ø10<br>Estribos: 5Ø8<br>Anclaje en pilar: 50.0 cm<br>Anclaje en ménsula: 10.0 cm |

### 8.2.3 DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

| Referencias | Peso propio                              | SC                                       |
|-------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| P-1         | Horizontal: 0.00 kN<br>Vertical: 1.36 kN | Horizontal: 0.00 kN<br>Vertical: 3.76 kN |

### 8.2.4 COMPROBACIÓN

| Referencia: P-1                                                                           |                                         |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| Comprobación                                                                              | Valores                                 | Estado |
| Vuelo de la carga (a):<br><br>Norma EHE-08. Artículo 64.1.1                               | Máximo: 0.47 m<br><br>Calculado: 0.1 m  | Cumple |
| Canto útil de la sección adyacente al soporte (d):<br><br>Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1 | Mínimo: 0.16 m<br><br>Calculado: 0.47 m | Cumple |
| Canto útil en borde de apoyo (d1):<br><br>Norma EHE-08. Artículo 64.1.1                   | Mínimo: 0.23 m<br><br>Calculado: 0.28 m | Cumple |



| Referencia: P-1                            |                                 |        |
|--------------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Comprobación                               | Valores                         | Estado |
| Relación de esfuerzos: $F_{hd} / F_{vd}$ : | Máximo: 0.15                    |        |
| Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1.2          | Calculado: 0                    | Cumple |
| Área armadura principal necesaria:         | Mínimo: 1.1 cm <sup>2</sup>     |        |
| Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1            | Calculado: 1.6 cm <sup>2</sup>  | Cumple |
| Resistencia de la biela de compresión:     | Máximo: 29.1 kN                 |        |
| Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1.2          | Calculado: 7.4 kN               | Cumple |
| Área armadura estribos necesaria:          | Mínimo: 0.03 cm <sup>2</sup>    |        |
| Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1.1          | Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Separación máxima entre barras:            |                                 |        |
| Norma EHE-08. Artículo 42.3.1              | Máximo: 30 cm                   |        |
| - Armaduras principales:                   | Calculado: 8.4 cm               | Cumple |
| - Estribos:                                | Calculado: 6.3 cm               | Cumple |
| Separación libre mínima de las armaduras:  |                                 |        |
| Norma EHE-08. Artículo 69.4.1              | Mínimo: 2.5 cm                  |        |
| - Armaduras principales:                   | Calculado: 7.4 cm               | Cumple |
| - Estribos:                                | Calculado: 5.5 cm               | Cumple |
| Longitud anclaje arm. principal en pilar:  | Mínimo: 32 cm                   |        |
| Norma EHE-08. Artículo 69.5                | Calculado: 50 cm                | Cumple |

| Referencia: P-1                                                                                                                                               |                                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Comprobación                                                                                                                                                  | Valores                               | Estado |
| Longitud anclaje arm. principal en ménsula:<br><br>Norma EHE-08. Artículo 69.5                                                                                | Mínimo: 10 cm<br><br>Calculado: 10 cm | Cumple |
| Distancia borde apoyo-quiebro arm. principal:<br><br>Norma EHE-98. Artículo 61.3                                                                              | Mínimo: 1 cm<br><br>Calculado: 1.1 cm | Cumple |
| Vuelo desde el borde de apoyo:<br><br>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón". Capítulo 60.2.2.c | Mínimo: 5 cm<br><br>Calculado: 7.6 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                           |                                       |        |

## 9. Conclusiones

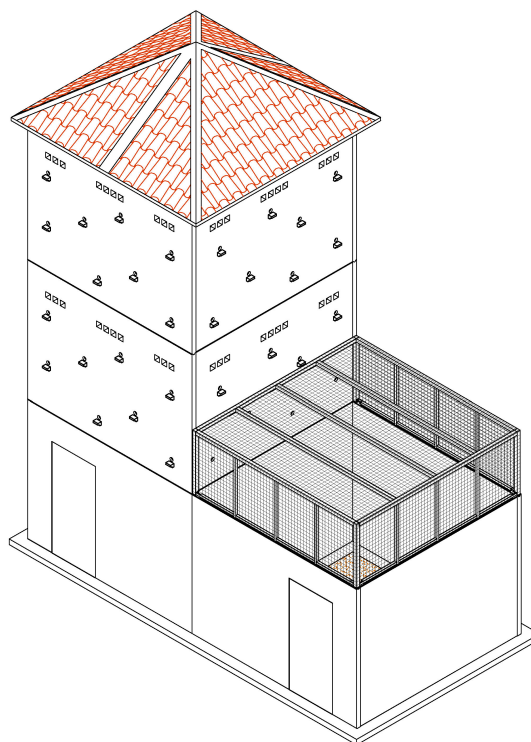
La estructura formada por los paneles de hormigón prefabricado y por la estructura metálica interior apenas debe hacer frente a esfuerzos importantes, excepto el viento.

Ello produce que las tensiones y esfuerzos en todos los elementos sean muy reducidos.

Por tanto se puede reducir el espesor de los paneles a 80mm.

Más importante que el propio armado de los paneles es materializar unas uniones entre los mismos, y entre paneles y elementos metálicos que permitan desarrollar un comportamiento de sólido rígido.

Para ello se recomienda definir en fase de diseño de armado de detalle de los paneles, a desarrollar por el prefabricador, un sistema de placas de acero embebidas en el hormigón, y herrajes metálicos que unan las placas y eviten movimientos entre ellas. En esta fase de diseño de detalle también se podrá requerir modificar el armado general calculado en este trabajo, en función de las condiciones y medios de fabricación, izado y transporte.



## DOCUMENTO N°1

### ANEJOS A LA MEMORIA

#### Anejo n°3: Estudio Básico de Seguridad y Salud

## ÍNDICE

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Objeto del presente estudio básico.....                                       | 8  |
| 1.1 Objeto del presente estudio básico de seguridad y salud.....                 | 8  |
| 1.2 Justificación sobre la elaboración del EBSS.....                             | 8  |
| 1.3 Contenido del estudio básico de Seguridad y Salud.....                       | 8  |
| 2. Características de la obra .....                                              | 9  |
| 2.1 Generalidades .....                                                          | 9  |
| 2.2 Relación resumida de los trabajos a realizar .....                           | 9  |
| 3. Identificación y prevención de riesgos producto de omisiones de empresa ..... | 9  |
| 4. Identificación y prevención de riesgos según los trabajos a realizar .....    | 11 |
| 4.1 Movimiento de tierras.....                                                   | 11 |
| 4.1.1 Excavación en vaciado.....                                                 | 11 |
| 4.1.2 Excavación en zanjas.....                                                  | 13 |
| 4.2 Cimentaciones .....                                                          | 15 |
| 4.2.1 Manipulación y colocación de ferralla.....                                 | 15 |
| 4.2.2 Vertidos de hormigón .....                                                 | 17 |
| 4.3 Manejo y colocación de elementos prefabricados pesados.....                  | 19 |
| 4.3.1 Riesgos .....                                                              | 19 |
| 4.3.2 Medidas preventivas .....                                                  | 19 |
| 4.3.3 Protecciones individuales.....                                             | 20 |
| 4.3.4 Protecciones colectivas.....                                               | 20 |
| 4.4 Acabados.....                                                                | 20 |
| 4.4.1 Riesgos .....                                                              | 20 |
| 4.4.2 Normas y medidas preventivas .....                                         | 21 |
| 4.4.3 Protecciones personales .....                                              | 23 |
| 4.4.4 Protecciones colectivas.....                                               | 23 |
| 5. Identificación y prevención de riesgos según la maquinaria a emplear .....    | 23 |
| 5.1 Maquinaria en general .....                                                  | 23 |
| 5.1.1 Riesgos .....                                                              | 23 |
| 5.1.2 Medidas preventivas .....                                                  | 23 |
| 5.1.3 Protecciones colectivas.....                                               | 24 |

|       |                                          |    |
|-------|------------------------------------------|----|
| 5.1.4 | Protecciones personales .....            | 24 |
| 5.2   | Retroexcavadora .....                    | 25 |
| 5.2.1 | Riesgos .....                            | 25 |
| 5.2.2 | Medidas preventivas .....                | 25 |
| 5.2.3 | Protecciones colectivas .....            | 27 |
| 5.2.4 | Protecciones individuales .....          | 27 |
| 5.3   | Excavadora con martillo hidráulico ..... | 28 |
| 5.3.1 | Riesgos .....                            | 28 |
| 5.3.2 | Medidas preventivas .....                | 29 |
| 5.3.3 | Protecciones colectivas .....            | 29 |
| 5.3.4 | Protecciones individuales .....          | 30 |
| 5.4   | Motovolquete .....                       | 30 |
| 5.4.1 | Riesgos .....                            | 30 |
| 5.4.2 | Medidas preventivas .....                | 30 |
| 5.4.3 | Protecciones colectivas .....            | 32 |
| 5.4.4 | Proteccio .....                          | 32 |
| 5.4.5 | nes individuales .....                   | 32 |
| 5.5   | Dúmpster / camión basculante .....       | 32 |
| 5.5.1 | Riesgos .....                            | 32 |
| 5.5.2 | Medidas preventivas .....                | 33 |
| 5.5.3 | Protecciones colectivas .....            | 36 |
| 5.5.4 | Protecciones individuales .....          | 36 |
| 5.6   | Grúa móvil .....                         | 36 |
| 5.6.1 | Riesgos .....                            | 36 |
| 5.6.2 | Medidas preventivas .....                | 37 |
| 5.6.3 | Protecciones colectivas .....            | 37 |
| 5.6.4 | Protecciones individuales .....          | 38 |
| 5.7   | Camión grúa .....                        | 38 |
| 5.7.1 | Riesgos .....                            | 38 |
| 5.7.2 | Medidas preventivas .....                | 38 |
| 5.7.3 | Protecciones colectivas .....            | 39 |
| 5.7.4 | Protecciones individuales .....          | 39 |

|        |                                        |    |
|--------|----------------------------------------|----|
| 5.8    | Camión hormigonera .....               | 39 |
| 5.8.1  | Riesgos .....                          | 39 |
| 5.8.2  | Medidas preventivas .....              | 40 |
| 5.8.3  | Protecciones colectivas.....           | 40 |
| 5.8.4  | Protecciones individuales.....         | 40 |
| 5.9    | Bomba autopulsada de hormigonado ..... | 41 |
| 5.9.1  | Riesgos .....                          | 41 |
| 5.9.2  | Medidas preventivas .....              | 41 |
| 5.9.3  | Protecciones colectivas.....           | 42 |
| 5.9.4  | Protecciones individuales.....         | 42 |
| 5.10   | Cesta elevadora .....                  | 42 |
| 5.10.1 | Riesgos.....                           | 42 |
| 5.10.2 | Medidas preventivas .....              | 43 |
| 5.10.3 | Protecciones colectivas.....           | 43 |
| 5.10.4 | Protecciones individuales.....         | 43 |
| 5.11   | Martillo Neumático.....                | 43 |
| 5.11.1 | Riesgos.....                           | 43 |
| 5.11.2 | Medidas preventivas .....              | 44 |
| 5.11.3 | Protecciones colectivas.....           | 44 |
| 5.11.4 | Protecciones individuales.....         | 45 |
| 5.12   | Pisón compactador.....                 | 45 |
| 5.12.1 | Riesgos.....                           | 45 |
| 5.12.2 | Medidas preventivas .....              | 45 |
| 5.12.3 | Protecciones colectivas.....           | 46 |
| 5.12.4 | Protecciones individuales.....         | 46 |
| 5.12.5 | Riesgos .....                          | 46 |
| 5.12.6 | Medidas preventivas .....              | 46 |
| 5.12.7 | Protecciones colectivas.....           | 47 |
| 5.12.8 | Protecciones individuales.....         | 47 |
| 5.13   | Vibrador de hormigón .....             | 47 |
| 5.13.1 | Riesgos.....                           | 47 |
| 5.13.2 | Medidas preventivas .....              | 47 |



|        |                                                                                    |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.13.3 | Protecciones colectivas.....                                                       | 48 |
| 5.13.4 | Protecciones individuales.....                                                     | 48 |
| 5.14   | Compresores.....                                                                   | 48 |
| 5.14.1 | Riesgos.....                                                                       | 48 |
| 5.14.2 | Medidas preventivas.....                                                           | 48 |
| 5.14.3 | Protecciones colectivas.....                                                       | 49 |
| 5.14.4 | Protecciones individuales.....                                                     | 49 |
| 5.15   | Taladro portátil.....                                                              | 49 |
| 5.15.1 | Riesgos.....                                                                       | 49 |
| 5.15.2 | Medidas preventivas.....                                                           | 50 |
| 5.15.3 | Protecciones colectivas.....                                                       | 50 |
| 5.15.4 | Protecciones individuales.....                                                     | 50 |
| 5.16   | Motosierra.....                                                                    | 50 |
| 5.16.1 | Riesgos.....                                                                       | 50 |
| 5.16.2 | Medidas preventivas.....                                                           | 51 |
| 5.16.3 | Protecciones colectivas.....                                                       | 51 |
| 5.16.4 | Protecciones individuales.....                                                     | 51 |
| 5.17   | Operaciones de mantenimiento de maquinaria.....                                    | 51 |
| 5.17.1 | Riesgos.....                                                                       | 51 |
| 5.17.2 | Medidas preventivas.....                                                           | 52 |
| 5.17.3 | Protecciones colectivas.....                                                       | 53 |
| 5.17.4 | Protecciones individuales.....                                                     | 53 |
| 6.     | Identificación y prevención de riesgos en la utilización de medios auxiliares..... | 53 |
| 6.1    | Escaleras de mano.....                                                             | 53 |
| 6.1.1  | Riesgos.....                                                                       | 53 |
| 6.1.2  | Medidas preventivas.....                                                           | 53 |
| 6.1.3  | Protecciones colectivas.....                                                       | 54 |
| 6.1.4  | Protecciones individuales.....                                                     | 54 |
| 6.2    | Ganchos cables y eslingas.....                                                     | 54 |
| 6.2.1  | Riesgos.....                                                                       | 54 |
| 6.2.2  | Medidas preventivas.....                                                           | 55 |
| 6.2.3  | Protecciones colectivas.....                                                       | 56 |

|       |                                                                                      |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2.4 | Protecciones individuales.....                                                       | 56 |
| 6.3   | Cuba de hormigonado o cubilote .....                                                 | 56 |
| 6.3.1 | Riesgos .....                                                                        | 56 |
| 6.3.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 56 |
| 6.3.3 | Protecciones colectivas.....                                                         | 57 |
| 6.3.4 | Protecciones individuales.....                                                       | 57 |
| 6.4   | Plataformas elevadoras .....                                                         | 57 |
| 6.4.1 | Riesgos .....                                                                        | 57 |
| 6.4.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 58 |
| 6.4.3 | Protecciones colectivas.....                                                         | 59 |
| 6.4.4 | Protecciones individuales.....                                                       | 60 |
| 6.5   | Carretilla de mano.....                                                              | 60 |
| 6.5.1 | Riesgos .....                                                                        | 60 |
| 6.5.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 60 |
| 6.5.3 | Protecciones colectivas.....                                                         | 60 |
| 6.5.4 | Protecciones individuales.....                                                       | 61 |
| 6.6   | Herramientas manuales.....                                                           | 61 |
| 6.6.1 | Riesgos .....                                                                        | 61 |
| 6.6.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 61 |
| 6.6.3 | Protecciones colectivas.....                                                         | 61 |
| 6.6.4 | Protecciones individuales.....                                                       | 61 |
| 7.    | Identificación y prevención de riesgos por condiciones climatológicas adversas ..... | 62 |
| 7.1   | Niebla.....                                                                          | 62 |
| 7.1.1 | Riesgos .....                                                                        | 62 |
| 7.1.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 62 |
| 7.2   | Viento.....                                                                          | 62 |
| 7.2.1 | Riesgos .....                                                                        | 62 |
| 7.2.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 62 |
| 7.3   | Lluvia .....                                                                         | 62 |
| 7.3.1 | Riesgos .....                                                                        | 62 |
| 7.3.2 | Medidas preventivas .....                                                            | 63 |
| 7.4   | Frío y calor.....                                                                    | 63 |

|       |                                                                                                                   |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.4.1 | Riesgos .....                                                                                                     | 63 |
| 7.4.2 | Medidas preventivas .....                                                                                         | 63 |
| 8.    | Identificación y prevención de riesgos en relación a terceros.....                                                | 63 |
| 8.1   | Riesgos.....                                                                                                      | 63 |
| 8.2   | Medidas preventivas.....                                                                                          | 64 |
| 8.3   | Protecciones colectivas .....                                                                                     | 65 |
| 9.    | Medidas preventivas de tipo general y vigilancia de la salud.....                                                 | 65 |
| 9.1   | Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos.....                               | 65 |
| 9.2   | Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras                                     | 66 |
| 9.2.1 | Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.                                  | 66 |
| 9.2.2 | Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. .... | 68 |
| 9.3   | Medidas de prevención en el manejo de cargas y pesos .....                                                        | 72 |
| 9.3.1 | Manipulación manual de cargas.....                                                                                | 72 |
| 9.3.2 | Manipulación de cargas con la grúa.....                                                                           | 74 |
| 9.4   | Señalización general de Seguridad y Salud .....                                                                   | 74 |
| 9.5   | Vigilancia de la salud .....                                                                                      | 75 |
| 9.6   | Centros asistenciales.....                                                                                        | 77 |
| 9.7   | Botiquín.....                                                                                                     | 77 |
| 10.   | Legislación, normativas y convenios de aplicación al presente estudio.....                                        | 78 |
| 10.1  | Legislación.....                                                                                                  | 78 |
| 10.2  | Normas.....                                                                                                       | 80 |
| 10.3  | Convenios.....                                                                                                    | 81 |

## 1. Objeto del presente estudio básico

### 1.1 *Objeto del presente estudio básico de seguridad y salud.*

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El Estudio Básico de Seguridad y Salud debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el artículo 7 del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este EBSS.

### 1.2 *Justificación sobre la elaboración del EBSS*

Se redacta el presente EBSS ya que se dan las siguientes circunstancias, tal y como prescribe el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre:

- El presupuesto de ejecución por contrata es inferior a 450.000 €
- La duración estimada de la obra es inferior a 30 días laborables, no empleándose en ella en momento alguno más de veinte trabajadores simultáneamente
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 Días/Hombre

### 1.3 *Contenido del estudio básico de Seguridad y Salud*

El artículo 6 del R.D. 1627/1997 indica el contenido de un EBSS

*Art. 6.2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello: relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.*

Art. 6.3. *En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.*

## **2. Características de la obra**

### **2.1 Generalidades**

La obra objeto de este EBSS, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de:

Construcción de un primillar optimizado, con jaulón para reclamos en patio anejo, mediante elementos prefabricados.

El P.E.M. de la obra es de 42.950,47 €.

El P.E.M. destinado a Seguridad y Salud en la obra es de 871,28 €.

El autor del mismo es \_\_\_\_\_, con titulación de \_\_\_\_\_

### **2.2 Relación resumida de los trabajos a realizar**

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este EBSS, se pretende la realización de:

- Movimientos de tierras para alojar la cimentación.
- Ejecución de cimentación para instalación del primillar.
- Manejo y montaje de los elementos prefabricados de hormigón y metálicos.
- Acabados.

## **3. Identificación y prevención de riesgos producto de omisiones de empresa**

Se enumera a continuación una relación de medidas preventivas, exigibles legalmente a la empresa constructora, cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Existencia en obra del Plan de Seguridad y Salud (Art. 7, R.D. 1627/97)
- Existencia en obra de un Coordinador durante la ejecución nombrado por el Promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2, R.D. 1627/97).
- Aplicación de manera coherente por parte del empresario los principios de la acción preventiva (Art. 15 de la Ley 31/1995).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva, integrados en la planificación, organización y control de la propia obra (Arts. 1 y 2, R.D. 39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del

trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95).

- Disposición de equipos de trabajo y medios de protección (Art. 17 de la Ley 31/1995 y R.D. 2.177/2004 que modifica el R.D. 1215/1997)
- Información, consulta y participación de los trabajadores
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/95)
- Crear o contratar los Servicios de Prevención. (Cap. IV Ley 31/95 y Cap III R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. V. R.D. 39/97).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención. (Cap. V Ley 31/95)
- Creación y mantenimiento, tanto humano como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. (Art. 20 Ley 31/95), estos servicios pueden ser contratados externamente.
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos. (Art. 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra. (Art. 10 j. R.D. 1627/97, Art. 15 g. Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
  - i. Cerramiento perimetral de obra, siempre y cuando las características de la misma lo permitan (En este caso no se prevé disponer de cerramiento perimetral de obra, únicamente permanecerán delimitadas zonas de actuación concretas que así lo requieran)
  - ii. Entradas a obra de personal y vehículos (independientes).
  - iii. Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
  - iv. Listado con las direcciones y teléfonos del Hospitales o Centros Asistenciales concertados, indicando claramente el más cercano, así como los teléfonos de Ambulancias, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Juzgado de Guardia, etc.
  - v. Extintores.
  - vi. Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable o accesos a los mismos.
  - vii. Estudio geológico y geotécnico del terreno.
  - viii. Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.



- ix. Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos, ambos perfectamente vallados y señalizados (R.D. 379/2001 por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos químicos, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias).
- x. Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 Ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 Ley 31/95).

## **4. Identificación y prevención de riesgos según los trabajos a realizar**

Los trabajos a realizar en la presente obra son: movimiento de tierras, cimentaciones, manejo y montaje de elementos prefabricados pesados y acabados, que se tratan a continuación en relación a los riesgos que generan.

### **4.1 *Movimiento de tierras***

#### **4.1.1 Excavación en vaciado**

Retirada de tierra por debajo de la rasante del plano de arranque de la construcción, sin ser angosta. Se realiza por medios mecánicos.

##### **4.1.1.1 Riesgos**

- Repercusiones en las edificaciones colindantes.
- Desplomes de tierras o rocas,
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplomes por filtraciones o bolas ocultos.
- Desplomes de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación.
- Desprendimientos por vibraciones próximas.
- Desprendimientos por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por cargas próximas al borde de la excavación.
- Desprendimientos de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos colisiones vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación al interior de la misma.

- Interferencias con conducciones enterradas.
- Caídas de personas al mismo nivel.

#### **4.1.1.2 Normas y medidas preventivas tipo**

- Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, se inspeccionará el estado de las edificaciones próximas. Cualquier anomalía se comunicará inmediatamente a la Dirección de obrar tras proceder a desalojar el tajo expuesto al riesgo
- También antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, el Encargado o Vigilante de Seguridad inspeccionará los apeos y apuntalamientos existentes comprobando su perfecto estado. De no ser así lo comunicará a la Dirección procediendo como anteriormente.
- En caso de presencia en el tajo de agua se procederá a su inmediato achique, en prevención de alteraciones en los taludes.
- Se eliminarán del frente de la excavación las viseras y bolos inestables.
- El frente de avance y los taludes laterales del vaciado, serán revisados antes de iniciar las tareas interrumpidas por cualquier causa.
- Se señalará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad mínima de aproximación (2 m) al borde del variado.
- La coronación del borde de vaciado al que deban acceder las personas, se protegerá con malla de polietileno naranja y varillas, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a dos metros del borde de coronación del talud se efectuará, caso de ser necesario haciendo uso del cinturón de seguridad de la forma expuesta anteriormente.
- Queda terminantemente prohibido el trabajo o circulación al pie de los taludes inestables.
- Antes de reiniciar los trabajos interrumpidos por cualquier causa, se inspeccionará el perfecto estado de las entibaciones, tomando las medidas necesarias en caso de duda de su comportamiento.
- Como norma general habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
  - pendiente 1/1 en terrenos movedizos desmoronables
  - pendiente 1/2 en terrenos blandos pero resistentes
  - pendiente 1/3 terrenos muy compactos
- Se recomienda la NO-UTILIZACIÓN de taludes verticales y en caso de ser necesarios se cumplirán las siguientes normas:

Se desmochará el borde superior del corte vertical en bisel con una pendiente 1/1, 1/2 o 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad a partir del corte superior del bisela instalándose la malla de seguridad y cumplimentando las

limitaciones de circulación de vehículos y aproximación al borde del talud, permanencia en su borde inferior y otras medidas de seguridad necesarias.

- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción de una máquina para movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente excavador en tanto se haya estabilizado, apuntalado, entibado etc.
- Las maniobras de carga y descarga de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad.
- Se prohíbe la circulación de vehículos a una distancia menor de aproximación del borde de coronación del talud de 3 m. para los vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.
- Serán asimismo de aplicación cualquiera otra norma de seguridad que no estén contempladas en este articulado y sean consideradas necesarias.

#### **4.1.1.3 Protecciones personales**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Cinturones de seguridad A B o C.
- Guantes de cuero o goma o PVC según necesidades.

#### **4.1.1.4 Protecciones colectivas**

- Malla de polietileno naranja y varillas corrugadas DN 10 mm

#### **4.1.2 Excavación en zanjas**

Retirada de tierra por debajo de la rasante del plano de arranque de la construcción, larga y angosta. Se realiza por medios mecánicos.

##### **4.1.2.1 Riesgos**

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de las zanjas.
- Atrapamiento de personas por la maquinaria.

- Interferencias con conducciones subterráneos.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos al interior de la zanja.

#### **4.1.2.2 Normas y medidas preventivas**

- El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a que puede estar sometido.
- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Sobrepasará en un metro el borde superior
- Quedan prohibidos los acopios de tierras o materiales en el borde de la misma, a una distancia inferior a la de seguridad. (2 m.)
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m- se entibará según NTP 278, pudiéndose disminuir esta entibación desmochando el borde superior del talud.
- Cuando una zanja tenga una profundidad igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima del borde de 2 metros.
- Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
  - 1) Línea de yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
  - 2) Línea de señalización igual a la anterior formada por cuerda de banderolas y pies derechos.
  - 3) Cierre eficaz de la zona de accesos a la coronación de los bordes, mediante malla de polietileno tipo stopper.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante iluminación portátil a 24 V. teniendo los elementos rejilla protectora, carcasa y mango aislados.
- Para los taludes que deban mantenerse estables durante largo tiempos - se dispondrá una malla protectora de alambre galvanizado o red de las empleadas en edificación firmemente sujeta al terreno.
- Como complemento de las medidas anteriores se mantendrá una inspección continuada del tajo
- Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para en caso de peligro abandonar los tajos rápidamente.
- Los taludes y cortes serán revisados a intervalos regulares previendo alteraciones de los mismos por acciones exógenas, empujes por circulación de vehículos o cambios climatológicos.

- Los trabajos a ejecutar en el borde de los taludes o trincheras no muy estables se realizarán utilizando el cinturón de seguridad en las condiciones que indica la norma.
- En caso de inundación de las zanjas por cualquier causa, se procederá al achique inmediato de las aguas, en evitación de alteración en la estabilidad de los taludes y cortes del terreno.
- Tras una interrupción de los trabajos por cualquier causa, se revisarán los elementos de las entibaciones comprobando su perfecto estado antes de la reanudación de los mismos.

#### **4.1.2.3 Protecciones personales**

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad A, B ó C.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa adecuada al tipo de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Protectores auditivos.

#### **4.1.2.4 Protecciones colectivas**

- Malla de polietileno naranja y varillas corrugadas DN 10 mm

### **4.2 Cimentaciones**

#### **4.2.1 Manipulación y colocación de ferralla**

Consiste en la puesta en obra, ejecución y colocación de acero corrugado en armaduras, esta actividad se llevará a cabo en mayor o menor medida en la ejecución de cimientos, pilas, estribos, muros, marcos de obras de drenaje, túnel.

##### **4.2.1.1 Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero, alambres de unión y herramientas.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

#### **4.2.1.2 Normas y medidas preventivas**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separados del lugar de montaje.

Se establecerán al menos dos puntos debidamente identificados y calculados para el izado de la ferralla montada.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el interior de la armadura de losas, mientras no quede garantizada su estabilidad mediante la correspondiente justificación técnica.

Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

#### **4.2.1.3 Protecciones individuales**

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa adecuada para el tajo.



- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés anticaídas.
- Trajes y botas impermeables para tiempo lluvioso.

#### **4.2.1.4 Protecciones colectivas**

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas en huecos.
- Cable fiador o “puntos seguros” donde anclar el mosquetón del arnés anticaídas.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas de las máquinas-herramientas a emplear.
- Entablado entorno a las máquinas-herramientas (dobladora y cortadora de ferralla) al objeto de evitar las caídas por tropiezos.

### **4.2.2 Vertidos de hormigón**

Esta actividad consiste en la puesta en obra, vibrado y curado de los distintos tipos de hormigones dispuestos en la cimentación del primillar.

Para la puesta en obra del hormigón se podrá usar tanto vertido directo, bomba móvil de hormigón, como cubilote sustentado mediante grúa.

#### **4.2.2.1 Riesgos**

- Caídas de personas u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos con el hormigón, dermatitis del cemento.
- Fallos en entibaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Vibraciones por manejos de aparatos vibradores del hormigón.
- Ruido ambiental.
- Electrocutión por contactos eléctricos.

#### **4.2.2.2 Normas y medidas preventivas tipo**

Para vertidos directos mediante canaleta.

- Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera en evitación de vuelcos o caídas.
- No acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- No situar operarios tras los camiones hormigoneras durante el retroceso en las maniobras de acercamiento.

- Se instalarán barandillas sólidas en el borde de la excavación protegiendo en el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por el capataz o encargado

Para vertidos mediante bombeo

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón será especialista en este trabajo.
- La tubería se apoyara en caballetes arriostrados convenientemente.
- La manguera terminal será manejada por un mínimo de 2 operarios.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de Hormigonado se hará por personal especializado. Se evitara codos de radio reducido.
- Se prohíbe accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida. En caso de detención de la bola separara la maquina se reduce la presión a cero y se desmontara la tubería.

#### **4.2.2.3 Normas y medidas preventivas aplicables durante el hormigonado en zanjas**

- Antes del inicio del Hormigonado se revisara el buen estado de las entibaciones.
- Se instalar pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por al menos tres tablones tablados (ancho 80 cm).
- Iguales pasarelas se instalara para facilitar el paso y movimientos de personas que hormigonan.
- Se respetara la distancia de seguridad (2 m) con fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse a las zanjas para verter el hormigón.
- Siempre que sea posible el vibrado se efectuara desde el exterior de la zanja utilizando el cinturón de seguridad.

#### **4.2.2.4 Protecciones individuales:**

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes y botas impermeables para tiempo lluviosos.
- Guantes de neopreno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés anticaída.

#### **4.2.2.5 Protecciones colectivas**

- Plataformas de madera para proteger huecos.

- Pasarelas de circulación de personas sobre zanjas.
- Topes de final de recorrido.
- Barandilla con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- “Puntos seguros” o cables fiadores a los que poder anclar el mosquetón del arnés antiacaídas.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones
- Se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica

### **4.3 Manejo y colocación de elementos prefabricados pesados**

Entre los elementos prefabricados a disponer en la obra, se encuentran los paneles de cerramiento y la estructura metálica interior. Ésta será transportadas mediante camión hasta el punto de descarga donde una grúa de dimensiones acordes al trabajo a realizar y debidamente posicionada elevará los elementos prefabricados hasta su posición.

#### **4.3.1 Riesgos**

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes de manos.
- Pinchazos.
- Atrapamiento por objetos.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Hundimiento.
- Vuelco de maquinaria de elevación.

#### **4.3.2 Medidas preventivas**

- Se realizará un estudio previo del terreno sobre el que se va a posicionar la grúa.
- El izado de los prefabricados se realizará por los puntos destinados al efecto que serán comprobados para evitar desplomes o caídas de éstas desde altura o sobre objetos o zonas de obra.
- Nunca se apoyarán o subirán los operarios en las vigas u otros elementos prefabricados durante el izado o sin estar apuntaladas una vez situadas en su posición definitiva, y en todo caso se colocarán tablonces que servirán de plataformas.
- Las zonas de desplazamiento de los elementos prefabricados se balizarán y se comprobará que no haya personas ni objetos que puedan ser golpeados por el desplazamiento de las vigas ni debajo de las cargas suspendidas.

-Los elementos se dirigirán mediante cabos de gobierno, nunca directamente con las manos.

-Durante los desplazamientos y giros de las máquinas portadoras de los elementos prefabricados pesados, el gruista estará auxiliado por otra persona que vigilará la operación.

#### **4.3.3 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés de seguridad clase C.
- Bloque retráctil.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

#### **4.3.4 Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- Plataformas de trabajo provistas de barandilla y rodapié.
- Cuerdas guía.
- Líneas de vida.

### **4.4 Acabados**

Para el primillar tenemos los siguientes acabados

- Instalación de posaderos
- Instalación de niales

#### **4.4.1 Riesgos**

- Instalación de niales:
  - Caídas de personas al mismo nivel (altura inferior a 2 metros).
  - Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
  - Golpes con objetos.
  - Heridas en extremidades superiores o inferiores.
- Instalación de posaderos:
  - Caídas de personas a distinto nivel (altura superior a 2 metros).
  - Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
  - Golpes con objetos.

- Choques y atrapamientos
- Heridas en extremidades superiores o inferiores.
- Vuelco del equipo

#### **4.4.2 Normas y medidas preventivas**

- Instalación de nidales:
  - Se comprobará el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación.
  - Las escaleras a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
  - Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 20 kg sobre las escaleras.
  - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar. En particular, deberán disponerse superficies antideslizantes temporales aseguradas al pavimento de tramex sobre las que se podrán apoyar estos medios auxiliares.
- Instalación de posaderos:
  - Antes de utilizar la plataforma
    - Se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
    - Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
    - Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
    - Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
    - Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
    - Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
    - Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
    - Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.
  - Con la plataforma elevada

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 1,5 m/s para plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
  - No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
  - No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.
- Otras normas
  - No sobrecargar la plataforma de trabajo.
  - No utilizar la plataforma como grúa.
  - No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
  - Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
  - Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma.
  - Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
  - No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
  - Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
  - Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
  - No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.



- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello

#### **4.4.3 Protecciones personales**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera reforzada.
- Uso de muñequeras y manguitos de cuero.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.

#### **4.4.4 Protecciones colectivas**

- Uso de medios auxiliares adecuados por la realización de los trabajos (escaleras, andamios).
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Plataformas de trabajo protegidas.

### **5. Identificación y prevención de riesgos según la maquinaria a emplear**

#### **5.1 Maquinaria en general**

##### **5.1.1 Riesgos**

Entre los riesgos más habituales y peligrosos se encuentran las colisiones entre vehículos, propios de la obra o ajenos a ésta y el vuelco de las máquinas debido a una mala operación de las mismas, o unida a la situación de superficies de dimensiones y características variables. Se incluyen atropellos durante las maniobras o tránsito de la maquinaria.

##### **5.1.2 Medidas preventivas**

Las medidas preventivas generales a adoptar son:

- Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Las máquinas a utilizar en la obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.
- Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se informará a todo el personal del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas, camiones, etc.

### **5.1.3 Protecciones colectivas**

Las máquinas a utilizar, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, un extintor y botiquín portátil.

### **5.1.4 Protecciones personales**

- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza al abandonar el vehículo).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero (tareas de reparación y/o mantenimiento)
- Guantes de goma o de P.V.C. (tareas de reparación y/o mantenimiento)

- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C.

## **5.2 Retroexcavadora**

Maquina autopropulsada provista de brazo articulado que puede ir provisto de pala destinada a la excavación de zanjas, vaciado de superficies de terreno y carga del material excavado o martillo para la demolición de firmes y pequeñas estructuras.

### **5.2.1 Riesgos**

- Atropello
- Atrapamiento
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Proyecciones
- Desplomes de tierras a cotas inferiores
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo ambiental
- Desplomes de taludes sobre la máquina
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)
- Atropellos y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro
- Caída de material desde la cuchara
- Contacto con líneas eléctricas
- Vuelco de la máquina
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas

### **5.2.2 Medidas preventivas**

- Cuando no están trabajando, deben estar paradas con los frenos puestos. Las máquinas con ruedas deben tener estabilizadores.

- Se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90 grados respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible. Esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Las retroexcavadoras en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retro con la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.

- Durante la excavación del terreno en la zona la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe estacionar la retro, como norma general, a menos de tres metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y similares.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de zanjas estando dentro del radio de acción del brazo de la retro.
- En operaciones con pala frontal, sobre masas de una cierta altura, se empezará atacando las capas superiores para evitar derrumbamientos.
- Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, se hará que la máquina ensanche suficientemente su corte antes de comenzar otro más abajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras. Se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.
- Cuando sea necesario trabajar en una pendiente, se hará hacia arriba, así el agua no se introducirá en la excavación.
- La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.
- Cuando se circula con retroexcavadora de orugas deben de actuar las ruedas cabillas en la parte trasera para que las cadenas, en contacto con el suelo, estén en tensión.
- Por la razón antes mencionada cuando se usa cucharón retroexcavador, las ruedas cabillas deben estar en la parte delantera (extremo de trabajo).
- Se debe cargar el material en los camiones de manera que la cuchara nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m del borde del corte superior de una zanja o trinchera para evitar los riesgos por sepultamiento.

### **5.2.3 Protecciones colectivas**

- Se colocará la señal de máquina trabajando
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás

### **5.2.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Asiento anatómico.

### **5.3 Excavadora con martillo hidráulico**

Equipo de trabajo empleado en el movimiento de tierras para excavar en terrenos duros (rocosos) mediante la acción de un martillo hidráulico picador situado en el extremo de su brazo. Está caracterizado por disponer de una superestructura capaz de efectuar una rotación de 360°.

#### **5.3.1 Riesgos**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos por polvo y físicos por ruidos y vibraciones.



### 5.3.2 Medidas preventivas

- Dispondrá de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash para indicar que el equipo está en uso y estará dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora
- No utilizar los cilindros hidráulicos a menos de 10 cm de sus posiciones extremas.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

### 5.3.3 Protecciones colectivas

- Regar para evitar la emisión de polvo.

- Vallado perimetral de la zona de acción de la máquina.

### **5.3.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos.
- Mascarilla para polvo.
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa adecuada al tajo, provista de accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

## **5.4 Motovolquete**

Vehículo autopropulsado que dispone de una caja basculante en la parte delantera destinado al transporte de materiales ligeros dentro del recinto la propia obra.

### **5.4.1 Riesgos**

- Atropellos o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.

### **5.4.2 Medidas preventivas**

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo y deberá recibir la siguiente normativa preventiva:
- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discorra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonos) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.
- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

#### **5.4.3 Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento de la zona de maniobra de los camiones.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o desnivel, se aproximará a una distancia máxima de 1,00, garantizada esta mediante topes.
- Señal acústica para indicar la circulación en marcha atrás.

#### **5.4.4 Proteccio**

#### **5.4.5 nes individuales**

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

### **5.5 *Dúmp*er / *camión basculante***

- Camiones provistos de volquete basculante utilizado para el transporte de materiales principalmente en el movimiento de tierras.

#### **5.5.1 Riesgos**

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Contacto con líneas eléctricas, electrocuciones.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

### 5.5.2 Medidas preventivas

- El conductor de cada camión debe estar en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará por las zonas indicadas según los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, además de haber sido accionado el freno de mano de la cabina del camión, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de la máquina y alejado del camión/dúmpster.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando accedan a zona de obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

- Los camiones dúmpster a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante.
- Faros de marcha de retroceso.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
- Servofrenos.
- Frenos de mano.
- Bocina automática de marcha retroceso.
- Cabinas antivuelco.
- Pueden ser precisas, además:
  - Cabinas dotadas de aire acondicionado.
  - Lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
  - Suba y baje del camión por los peldaños de que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
  - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
  - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurándose que se impide su descenso mediante enclavamiento.
  - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
  - No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero.
  - Luego, reanude el trabajo.
  - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.



- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador.
- El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones y sobre todo colocarse en paralelo al camión cuando bascula, y si fuese necesaria la presencia de señalista, éste se colocará en paralelo a la cabeza del camión o al final del mismo.
- Aquellos camiones que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

### **5.5.3 Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento de la zona de maniobra de los camiones.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o desnivel, se aproximará a una distancia máxima de 1,00, garantizada esta mediante topes.
- Señal acústica para indicar la circulación en marcha atrás.

### **5.5.4 Protecciones individuales**

- Usará casco homologado cada vez que baje del camión/dúmpster.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

## **5.6 Grúa móvil**

Equipo para elevación de piezas y materiales dispuesto sobre una plataforma móvil que le permite desplazarse de forma autónoma. El manejo, revisiones y equipamiento de esta maquinaria está regulado por el RD 837/2003 de 27 de junio de 2003.

### **5.6.1 Riesgos**

- Caídas a distinto nivel
- Vuelco
- Atrapamientos.

- Atropello de personas.
- Caída de la carga.
- Golpes por la carga.
- Contacto con tendidos eléctricos.
- Caídas al subir o bajar de la cabina
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento.

### **5.6.2 Medidas preventivas**

- Siempre que se esté utilizando este tipo de maquinaria en la obra se deberá nombrar un jefe de maniobras.
- Previamente al posicionamiento de la grúa se realizará un estudio del terreno sobre el que se va a posicionar.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto
- Una vez posicionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
- Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse.
- Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
- Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

### **5.6.3 Protecciones colectivas**

- Balizamiento de la zona de trabajo de la pluma impidiendo el paso de personas por debajo del brazo y de la carga.

- Designación de persona o personas que auxilien al maquinista en las maniobras de elevación y depósito de las cargas.

#### **5.6.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

### **5.7 *Camión grúa***

Camión provisto de caja para transporte de materiales y grúa telescópica para la carga y descarga de los mismos.

#### **5.7.1 Riesgos**

- Vuelco de la grúa por falta de estabilidad.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Aplastamiento por caída de carga suspendida.
- Accidentes de tráfico.

#### **5.7.2 Medidas preventivas**

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

### **5.7.3 Protecciones colectivas**

- Balizamiento de la zona de trabajo de la pluma impidiendo el paso de personas por debajo del brazo y de la carga.
- Persona o personas que auxilien al maquinista en las maniobras de elevación y depósito de las cargas.

### **5.7.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad (siempre que abandone la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Fajas y cinturones antivibraciones.

## **5.8 Camión hormigonera**

Camión provisto de una tolva giratoria apta para el transporte y descarga de hormigón en estado pastoso.

### **5.8.1 Riesgos**

- Atropellos de personas.
- Vuelco.
- Atrapamientos.

- Caídas desde el camión.
- Golpes en manejo de canaletas.
- Choques con otros vehículos.

### **5.8.2 Medidas preventivas**

- El conductor de cada camión hormigonera estará en posesión del preceptivo carné de conducir y de los conocimientos necesarios para realizar su trabajo, actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

### **5.8.3 Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00, garantizada esta mediante topes.
- Señal acústica para indicar el sentido de circulación de marcha atrás.

### **5.8.4 Protecciones individuales**

- Casco (cuando se baje del camión).
- Guantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas cuando esté maniobrando en la cuba, o cerca de ella.



## **5.9 Bomba autopropulsada de hormigonado**

Camión provisto de una bomba para impulsión de hormigón y un brazo que permite depositarlo en zonas distantes al camión.

### **5.9.1 Riesgos**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa)
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica)
- Proyecciones de objeto (reventón de tubería o salida de la pelota vibratoria)
- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por inestabilidad.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).

### **5.9.2 Medidas preventivas**

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.
- Antes de iniciar las maniobras de extensión de la manguera y bombeo del hormigón, se colocarán calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizadores.
- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Señalización de maquinaria trabajando.

### **5.9.3 Protecciones colectivas**

- Balizamiento y control del área de trabajo.
- Fijación sólida de la tubería.
- Control de la boca de vertido.
- Control de la presión de los manómetros.
- Dispositivo de recogida de bola (limpieza tubería).
- Señal acústica de circulación en marcha atrás.

### **5.9.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antipartículas.
- Botas antideslizantes e impermeables.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Mandil impermeable.

## **5.10 Cesta elevadora**

Maquina autopulsada que dispone de un brazo extensor con una cesta para la elevación de personas.

### **5.10.1 Riesgos**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos desde la cesta elevadora.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Vuelco de la máquina.
- Atropellos, golpes o choques contra o con otros vehículos.
- Daños a la salud por ruido y vibraciones.
- Contactos térmicos y eléctricos.

### 5.10.2 Medidas preventivas

- Disponer la maquina sobre una superficie estable y desplegar los calzos estabilizadores previo a la elevación.
- Antes de iniciar los trabajos comprobar que todos los dispositivos de la máquina elevadora responden correctamente.
- Verificar que la altura de elevación para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- No accionar la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta.

### 5.10.3 Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.

### 5.10.4 Protecciones individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

## 5.11 Martillo Neumático

Taladro percutor accionado por un mecanismo de aire comprimido que desplaza un émbolo el cual golpea el pico de la herramienta.

### 5.11.1 Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Caídas a distintos nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

### 5.11.2 Medidas preventivas

- Se señalizará y balizará, la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).
- No se dejará el martillo hincado en el suelo, pared, roca o paramentos.
- Antes de accionar el martillo, se debe comprobar que el puntero está perfectamente amarrado.
- Si el puntero está deteriorado o gastado, se deberá sustituir por uno nuevo.
- No se abandonará nunca un martillo conectado al circuito de presión.
- Al inicio del trabajo comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. En su lugar se emplearán plataformas de ayuda.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso de martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 m por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- La circulación de personal en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

### 5.11.3 Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento de la zona de obras manteniendo un radio de seguridad.
- Los equipos se almacenarán en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

#### **5.11.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Calzado reforzado.
- Mandil de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.

#### **5.12 Pisón compactador**

Equipo de trabajo que se utiliza para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido.

##### **5.12.1 Riesgos**

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a agentes químicos: gas.
- Exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

##### **5.12.2 Medidas preventivas**

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

### 5.12.3 Protecciones colectivas

- Esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

### 5.12.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Faja antivibración.
- Ropa de trabajo.
- Grupo electrógeno
- Maquina accionada por un motor de explosión destinado al suministro de energía eléctrica

### 5.12.5 Riesgos

- Golpes y contactos contra elementos de la máquina.
- Contactos térmicos y eléctricos.
- Inhalación de agentes tóxicos.
- Exposición a ruido y vibraciones.

### 5.12.6 Medidas preventivas

- Utilizar grupos electrógenos adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Debe elaborarse un proyecto de instalación del grupo electrógeno realizado por un técnico competente, cuando la potencia del grupo supere los 10 kilovatios.
- Antes de comenzar el trabajo limpiar los posibles derrames de aceite o combustible.
- Realizar la carga de combustible con el motor parado.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma de tierra.
- No realizar trabajos cerca de la zona de escape de gases



- Las conexiones de suministro eléctrico se tienen que realizar con manguera antihumedad.
- Evitar inhalar vapores del combustible.

#### **5.12.7 Protecciones colectivas**

- Se vallará la zona de ubicación del equipo.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

#### **5.12.8 Protecciones individuales**

- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada para el tajo.

### **5.13 Vibrador de hormigón**

- Equipo que produce una vibración destinado a la homogenización del hormigón vertido en las estructuras.

#### **5.13.1 Riesgos**

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Ruido.

#### **5.13.2 Medidas preventivas**

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

### **5.13.3 Protecciones colectivas**

- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

### **5.13.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad: botas de goma.
- Ropa de trabajo adecuada al tajo.

## **5.14 Compresores**

- Equipo móvil, montado sobre un chasis con ruedas, constituido por un motor de combustión que genera un caudal de aire comprimido.

### **5.14.1 Riesgos**

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas.
- Reventones de los conductos.
- Inhalación de gases de escape.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Contactos térmicos.
- Ruido.

### **5.14.2 Medidas preventivas**

- Los compresores a utilizar deberán adaptarse a lo estipulado en el Real Decreto 1215/1997.
- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado y las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona. En cualquier caso se colocara el compresor a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los ruidos del compresor y de la máquina que acciona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo y seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Para recargar de combustible el compresor el motor deberá estar parado.

#### **5.14.3 Protecciones colectivas**

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Utilizar compresores aislados mediante armazones que tienen que permanecer siempre cerrados.
- Situar el compresor en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.

#### **5.14.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada al tipo de tajo.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.

### **5.15 Taladro portátil**

Herramienta eléctrica que genera un movimiento de rotación o rotación y percusión que transmite a una broca la cual perfora distintos materiales.

#### **5.15.1 Riesgos**

- Taladros accidentales en las extremidades.
- Riesgo por impericia.

- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída del taladro a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por tropiezo.

#### **5.15.2 Medidas preventivas**

- Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.
- Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

#### **5.15.3 Protecciones colectivas**

Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

#### **5.15.4 Protecciones individuales**

- Casco
- Protectores auditivos: tapones o auriculares
- Gafas
- Mascarilla
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo

### **5.16 Motosierra**

Equipo de corte consistente en una cadena dentada unida por sus extremos, guiada por dos poleas y un espadín y accionada por un motor. Se empleará en el serrado de elementos de madera.

#### **5.16.1 Riesgos**

- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas procedentes del material a cortar.
- Rotura del disco y proyección de sus partes (dientes al aparecer clavos en la madera, etc.)
- Cortes y amputaciones.

- Ruidos y vibraciones
- Sobreesfuerzos.

#### **5.16.2 Medidas preventivas**

- La máquina deberá disponer de carcasa protectora e interruptor de corte de energía en un lugar fácilmente accesible para el operario.
- Antes de comenzar a cortar se controlará el estado de la cadena y dientes de la sierra y se revisará y limpiará la madera de clavos y cuerpos extraños.
- La zona de trabajo debe estar acotada, libre de circulación y limpia de serrín y virutas.
- Prohibición de la utilización de la máquina a los operarios no instruidos para su manejo.
- Utilización de elementos adecuados para hacer cuñas, estaquillas, etc.

#### **5.16.3 Protecciones colectivas**

- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

#### **5.16.4 Protecciones individuales**

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.
- Ropa de trabajo adecuada al tajo.

### ***5.17 Operaciones de mantenimiento de maquinaria***

Son los trabajos necesarios para el buen funcionamiento de la maquinaria realizados en el parque de maquinaria de la obra, quedando excluidas las reparaciones que deberán ser realizadas por personal técnico en instalaciones adecuadas.

#### **5.17.1 Riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y eléctricos.

- Cortes y heridas.
- Incendios.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición de sustancias tóxicas, polvo, ruidos y vibraciones.

### **5.17.2 Medidas preventivas**

- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, los útiles de trabajo apoyados en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- Efectuar las tareas de reparación del tractor con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquinaria y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la maquinaria en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

### **5.17.3 Protecciones colectivas**

Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.

### **5.17.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo y señalización adecuada para el tajo

## **6. Identificación y prevención de riesgos en la utilización de medios auxiliares**

### **6.1 Escaleras de mano**

Se trata de un armazón compuesto de dos largueros unidos entre sí por un número variable de travesaños, colocados de manera equidistante que permite el ascenso progresivo hasta una zona elevada.

#### **6.1.1 Riesgos**

- Caídas del mismo o distinto nivel y al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.)

#### **6.1.2 Medidas preventivas**

- Deberán ser sólidas, estables y seguras y, en su caso, aislantes e incombustibles.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo ‘tijera’, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La utilización de escaleras de mano se limitará a las circunstancias en las que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo.



- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 5 m. Para alturas mayores de 5 m, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el uso de arnés de seguridad.
- En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:
- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros mecanismos antideslizantes en su pie o de ganchos de sujeción en su parte inferior.
- Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a la misma.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 Kg.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
- Preferentemente se usarán escaleras metálicas o de aluminio quedando terminantemente prohibido el empleo de módulos de andamio para salvar pequeñas alturas.
- Se rechazarán escaleras de madera hechas en la obra.

### **6.1.3 Protecciones colectivas**

- Vallado bajo la escalera que impida el paso de personas bajo la misma.

### **6.1.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada al tajo.

## **6.2 Ganchos cables y eslingas**

Son equipos de trabajo que tienen como misión la sujeción de cargas a través de cables, cadena o cuerdas.

### **6.2.1 Riesgos**

- Rotura del cable o del gancho.
- Atropamientos y aplastamientos durante la colocación de la carga.

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de la carga por deslizamiento o desenganche.

### 6.2.2 Medidas preventivas

- En la utilización de ganchos se seguirán las siguientes medidas preventivas:
- Nunca se sobrepasará la carga máxima de utilización.
- No se usarán ganchos viejos, enderezados o que presenten deformaciones.
- Se Utilizarán siempre ganchos provistos de pestillo que evite que la carga se salga y caiga.
- Como medidas preventivas generales en la utilización de cables, será necesario tener en cuenta las siguientes:
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se debe asegurar que su resistencia es la adecuada (este dato constará en la etiqueta de identificación del cable).
- Utilizar guantes adecuados para la manipulación de cables La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioren, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetacables.
- Utilizar para su engrase el producto recomendado por su fabricante. En caso de cables especiales que no necesiten engrase se deberá seguir fielmente las instrucciones recomendadas por el fabricante.
- La revisión periódica de un cable permitirá seguir la evolución de su estado. El cable se examinará en toda su longitud después de una limpieza que elimine costras y suciedad Los cables se desecharán cuando tengan rotos e 10% de los hilos contados a lo largo del cable en una longitud igual a 8 veces su diámetro. Los cables se almacenarán de modo que no estén en contacto directo con el suelo, suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado, y separados de cualquier producto corrosivo.
- En la utilización de eslingas se tomarán las siguientes medidas preventivas:
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar eslinga con un ángulo superior a 90 grados.
- Cuidar el asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien sentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicas concreta.

- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
- Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos tiradas por el suelo. Como mejor están son colgadas.

### **6.2.3 Protecciones colectivas**

- Sujetar debidamente las cargas que han de ser izadas
- Evitar la presencia de personas bajo las cargas izadas.

### **6.2.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo adecuada al tajo.

## **6.3 Cuba de hormigonado o cubilote**

Equipo de trabajo consistente en un recipiente que se llena de hormigón y que, guiado por una grúa, permite el vertido de hormigón en zonas de difícil acceso.

### **6.3.1 Riesgos**

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes químicos (cemento).

### **6.3.2 Medidas preventivas**

- Evitar que el cubilote golpee andamios, encofrados, entibaciones, etc.
- Evitar llenar el cubilote hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa provoque derrames.
- Adaptar la carga del cubilote al peso máximo que pueda elevar la grúa.
- Debe colocarse, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima, que nunca deberá sobrepasarse.
- No puede utilizarse para finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.
- Es necesario conocer la carga máxima del cubilote y de los medios auxiliares utilizados (cables, ganchos, etc.)

- Previamente debe realizarse un estudio del recorrido que tiene que hacer con la carga hasta su situación definitiva con el fin de evitar interferencias durante el recorrido.
- Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.
- Es necesario probar el cubilote y los cables antes de su puesta en servicio. Los resultados de la prueba deben quedar documentados.
- Deben respetarse las distancias de seguridad con respecto a las líneas eléctricas aéreas.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, hay que paralizar los trabajos.
- Revisar periódicamente la zona de ligado y la boca de salida de hormigón, para garantizar la estanquidad durante el transporte.
- Evitar maniobras bruscas en los movimientos del cubilote.
- La carga ha de ser transportada con el cubilote elevado y no se puede descender hasta llegar al punto de vertido para realizar la descarga.
- En el punto de vertido, el cubilote tiene que descender verticalmente para evitar golpes contra los operarios.

### **6.3.3 Protecciones colectivas**

- En ningún caso se puede transportar el cubilote con la grúa sobre personas.
- Para evitar golpes y desequilibrios a las personas, los cubilotes se tienen que guiar mediante cuerdas debidamente aseguradas al cubilote.

### **6.3.4 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Ropa de trabajo adecuada al tajo.

## **6.4 Plataformas elevadoras**

Equipo de trabajo móvil que dispone de una estructura extensible, en cuyo extremo se dispone una plataforma de trabajo permitiendo que ésta pueda subir y bajar, además dispone de ruedas accionadas por un motor que permite su desplazamiento horizontal.

### **6.4.1 Riesgos**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

#### **6.4.2 Medidas preventivas**

- Las plataformas elevadoras serán utilizadas por personas formadas y autorizadas.
- Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Asimismo, hay que evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, etc.
- Antes de utilizar la plataforma, se ha de inspeccionar para detectar posibles defectos.
- Está prohibido subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento, además durante su movimiento debe mantenerse siempre el cuerpo en su interior.
- Queda prohibida la manipulación y la desactivación de cualquiera de los dispositivos de la máquina.
- Está prohibido sobrepasar la carga máxima y el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
- Queda prohibido el uso de plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.
- Está prohibido utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a los permitidos por el fabricante.
- Está prohibido realizar cualquier tipo de movimiento cuando la visibilidad sea nula.
- No está permitido que el personal controle la máquina desde tierra cuando se esté trabajando en la plataforma.
- Queda prohibido el trabajo con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados.
- Está prohibido alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios. Asimismo, tampoco está permitido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- Está prohibido sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no se deben forzar los movimientos para liberarla y hay que esperar auxilio desde tierra.

- Está prohibido bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
- No está permitido colocarse entre los elementos de elevación de la máquina.
- Cuando se utilicen plataformas elevadoras sobre carriles, deben tener una buena nivelación, cimentación y alineación, y topes en sus extremos. Los traslados deben realizarse sin trabajadores en la plataforma.
- Está prohibido utilizarla como ascensor.
- Cuando se trabaje sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
- En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:
- Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
- Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que no toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.
- Al finalizar el trabajo, verificar la total inmovilización de la máquina.
- Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- Es necesario sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.
- Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento.
- Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante, nunca por la estructura.
- Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el joystick siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos.
- Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.
- Utilizar el arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir desprendido o proyectado en caso de choque.

### 6.4.3 Protecciones colectivas

- Accionar la plataforma con la barra de protección colocada o la puerta cerrada.
- Siempre es necesario mantener libre el radio de acción de la plataforma, y es muy importante dejar un espacio libre sobre la cabeza del conductor y verificar la existencia de espacios libres en los laterales de la plataforma.

- Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operador a pie de máquina con el fin de:
  - o Intervenir rápidamente si fuese necesario.
  - o Utilizar los mandos en caso de accidente o avería.
  - o Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones en torno a la máquina.
  - o Guiar al conductor
  - o Para prevenir el riesgo de caída de objetos a terceros, la zona inferior del terreno
  - o deberá balizarse, señalizarse y delimitarse impidiendo así el paso a su
  - o perpendicular.

#### **6.4.4 Protecciones individuales**

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo adecuada para el tajo.

### **6.5 Carretilla de mano**

Equipo de trabajo para el transporte de materiales, consistente en un recipiente al que se le ha colocado una rueda en su parte anterior y mangos en la posterior.

#### **6.5.1 Riesgos**

- Golpes contra objetos inmóviles y por caída de objetos transportados.
- Sobreesfuerzos.

#### **6.5.2 Medidas preventivas**

- Evitar posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Queda prohibido el transporte de personas.
- No sobrecargar la carretilla.
- Distribuir homogéneamente la carga y, si fuese necesario, atarla correctamente.
- Dejar un margen de seguridad en la carga de materiales líquidos en la carretilla para evitar vertidos.
- Revisar la rueda neumática para que disponga de la presión de aire adecuada.

#### **6.5.3 Protecciones colectivas**

- Colocar la carretilla de mano en lugares fuera de las zonas de paso.



### **6.5.4 Protecciones individuales**

- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Faja lumbar

## **6.6 Herramientas manuales**

Son equipos de trabajo que requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana, entre ellos destacamos: martillos, hachas, mazas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

### **6.6.1 Riesgos**

- Riesgo por impericia.
- Caída de las herramientas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

### **6.6.2 Medidas preventivas**

- Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.
- En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

### **6.6.3 Protecciones colectivas**

En la utilización de determinadas herramientas como hachas, mazas o similares, hay que marcar radios de seguridad.

### **6.6.4 Protecciones individuales**

- Casco
- Gafas
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo

## **7. Identificación y prevención de riesgos por condiciones climatológicas adversas**

Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones climatológicas adversas: niebla, viento, lluvia, frío y calor

### **7.1 Niebla**

#### **7.1.1 Riesgos**

- Accidentes por falta de visibilidad.
- Superficies húmedas y resbaladizas que pueden provocar caídas tanto al mismo nivel como a distinto nivel.

#### **7.1.2 Medidas preventivas**

Cuando la niebla sea muy intensa, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, o si es necesario serán suspendidos. En cualquier caso se utilizarán focos y luces así como ropas de alta visibilidad.

### **7.2 Viento**

#### **7.2.1 Riesgos**

- Caídas y atrapamiento por derrumbamiento de estructuras.
- Golpes con objetos.
- Nubes de polvo que dificultan la visión
- Dificultad para la comunicación.
- Caída de objetos por desprendimiento.

#### **7.2.2 Medidas preventivas**

Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán aquellos trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria, balanceo incontrolado de cargas suspendidas o trabajos en altura con posibilidad de caída grave.

### **7.3 Lluvia**

#### **7.3.1 Riesgos**

- Superficies húmedas y resbaladizas que pueden provocar caídas tanto al mismo nivel como a distinto nivel.
- Riadas.
- Acumulación de agua.

### **7.3.2 Medidas preventivas**

Si la lluvia impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso se utilizarán ropas impermeables y de alta visibilidad, así como botas de caña alta. Cuando la lluvia cese, se drenarán las zanjas afectadas y se revisará el estado de los taludes.

## **7.4 Frío y calor**

### **7.4.1 Riesgos**

- Congelación
- Insolación
- Mareos

### **7.4.2 Medidas preventivas**

Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra el calor y utilizarán ropas de abrigo en épocas de bajas temperaturas.

Cuando las condiciones de trabajo conlleven exposición a temperaturas extremas, se limitará la permanencia de tiempo de los trabajadores expuestos a estas condiciones, estableciéndose turnos o interrumpiendo actividades si fuese preciso.

Se prohibirá la realización de hogueras.

## **8. Identificación y prevención de riesgos en relación a terceros**

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de las obras pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

### **8.1 Riesgos**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello en cruce indebido de vía.
- Accidente por vehículos ajenos a la obra.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Colisiones.
- Las personas ajenas a la obra.

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición al ruido.
- Golpes por o contra objetos.
- Pisadas sobre objetos.

## **8.2 Medidas preventivas**

- Se impedirá el acceso de terceros ajenos a la obra de las siguientes maneras: mediante cerramiento de puertas, señalización del perímetro o vallado de la obra, señalización de todas las posibles interferencias con vías secundarias, vigilancia de puertas abiertas, sistemas de identificación, etc.
- Se dispondrá un jalonamiento o cerramiento perimetral de 2 metros de altura como mínimo. Los cerramientos normales más utilizados son los formados por postes metálicos anclados al terreno a una distancia de 3 metros y malla de simple torsión o de vallas prefabricadas unidas entre sí y de fácil colocación sobre peanas de hormigón. Este cerramiento será únicamente interrumpido en los accesos, los cuáles serán independientes para vehículos y peatones, estando vigilados permanentemente, disponiéndose en ellos la señalización que se comenta más adelante.
- En caso de existir antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.
- Para reducir los riesgos que pudieran derivarse de la circulación de vehículos adscritos a la obra es limitarla a caminos interiores, exclusivos para éstos, los cuáles habrán de ser regados con la frecuencia necesaria a fin de eliminar riesgo derivado de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo. Estos caminos de circulación interior habrán de recibir una conservación adecuada, cubriéndose baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias o zahorras.
- Además, para evitar el riesgo de accidentes de tráfico, se señalará la conexión y accesos de la traza con la vía pública abierta al tráfico rodado, mediante la señalización vial normalizada necesaria de entre la incluida en el catálogo de señalización, balizamiento y defensa de la Norma de Carreteras 8.3- I.C. "Señalización de Obras". En los casos en que resulte necesario se dispondrán señalistas que dirijan el tráfico en estos puntos, los cuáles habrán de cumplir los siguientes requisitos:
  - Habrán de ser instruidos previamente en la actividad que desarrollarán.
  - Habrán de disponer de carné de conducir.

- Estarán protegidos por la señalización comentada anteriormente y que el contratista habrá de definir concretamente en su Plan de Seguridad y Salud.
- Habrán de utilizar prendas reflectantes según UNE-EN-471.
- No se habrán de situar en zonas oscuras en las que se dificulte el que sean percibidos por los conductores.

### **8.3 Protecciones colectivas**

- Utilización de maquinaria con bajos niveles de emisión de ruido y con dispositivos silenciadores.
- Disposición de pantallas de ruido.
- Vallado perimetral de la obra.
- Desvíos protegidos para peatones.
- Desvíos de tráfico rodado.
- Señalista para la salida y entrada de vehículos de obra a la vía pública.

## **9. Medidas preventivas de tipo general y vigilancia de la salud**

### **9.1 Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos**

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

Según lo dispuesto en el Art. 19 de la Ley de prevención de riesgos laborales, todos los trabajadores deben recibir al inicio de su actividad formación suficiente y adecuada en materia de prevención de riesgos laborales.

Las actividades de formación deberán tener como referencia el contenido de la información entregada, descrita en el apartado anterior, además se debe seguir la siguiente relación de aspectos, originados del análisis realizado en la evaluación de riesgos:

- Riesgos procedentes de las actividades desarrolladas (relacionadas con los lugares de trabajo, equipos y maquinaria, procedimientos de trabajo y sustancias manipuladas).
- Medidas de emergencia: botiquín, primeros auxilios, teléfonos de emergencia.
- De estas actividades de formación quedará constancia por escrito.

## ***9.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras***

### **9.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.**

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Ámbito de aplicación de la parte A: la presente parte del anejo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez:

Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía.

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

#### D. Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que pueda estar presente en ellos.

Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.

#### E. Detección y lucha contra incendios:

Se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios (2 extintores polvo ABC de 9 kg y, si fuere necesario, detectores y sistemas de alarma).

Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.

#### F. Ventilación:

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

#### G. Exposición a riesgos particulares:

Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

H. Temperatura: debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

#### I. Iluminación:

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural. Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

#### J. Puertas y portones:



Las puertas deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

L. Primeros auxilios.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Por el tamaño de la obra, no se requiere contar con local para primeros auxilios.

No obstante se deberá disponer de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

M. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

N. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

O. Disposiciones varias:

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **9.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.**

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anejo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

El número de trabajadores que los ocupen.

Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

#### B.- Caída de objetos:

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### C.- Caídas de altura:

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D.- Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### E.- Andamios y escaleras:

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de

trabajadores que vayan a utilizarlos. Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

Antes de su puesta en servicio.

A intervalos regulares en lo sucesivo.

Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

G.- Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

F.- Aparatos elevadores:

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Instalarse y utilizarse correctamente.
- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado. Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales. Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

#### H.- Instalaciones, máquinas y equipo:

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado:

Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

#### I.- Instalaciones de distribución de energía:

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- 1ª Desconexión. Corte efectivo
- 2ª Prevenir cualquier posible realimentación. Bloqueo y señalización
- 3ª Verificar ausencia de tensión
- 4ª Puesta a tierra y cortocircuito
- 5ª Señalización de la zona de trabajo

## **9.3 Medidas de prevención en el manejo de cargas y pesos**

### **9.3.1 Manipulación manual de cargas**

#### **9.3.1.1 Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares**

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### **1. Características de la carga.**

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

#### **2. Esfuerzo físico necesario.**

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

#### **3. Características del medio de trabajo.**

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

#### 4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

#### 5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

##### **9.3.1.2 Medidas preventivas para la manipulación manual de cargas**

- No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

### **9.3.2 Manipulación de cargas con la grúa**

- En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:
- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

## **9.4 Señalización general de Seguridad y Salud**

Es necesario establecer el Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.



Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Las señales de Seguridad y los símbolos a utilizar serán referidas en el apartado de "Planos y Detalles".

En la obra la señalización será necesaria en:

- Accesos a la obra.
- Circulación en el interior de la misma (horizontal y vertical)
- Lugares de trabajo (tajos).

En las circulaciones interiores:

- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

### **9.5 Vigilancia de la salud**

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su Art.. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin

que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su Art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El Art. 14 del Anexo II A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

### **9.6 Centros asistenciales**

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel indicativo con las direcciones y teléfonos de emergencia: Hospitales, Centros de Salud, Urgencias, Ambulancias, Mutua, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Policías Autonómicas, Compañías propietarias de los distintos servicios afectados, etc.

### **9.7 Botiquín**

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

## **10. Legislación, normativas y convenios de aplicación al presente estudio**

### **10.1 Legislación**

- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros.
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo". (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de erratas del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto).
- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre: disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. nº 104, de 1/5/1998).
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 5/2000, de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden de lo Social.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. nº 148 de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopulsadas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE. núm. 274 de 13 de noviembre.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1.109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

## **10.2 Normas**

- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- Norma UNE-EN 13374 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo.
- Norma UNE 58921:2002 IN. Instrucciones sobre plataformas elevadoras para personas.

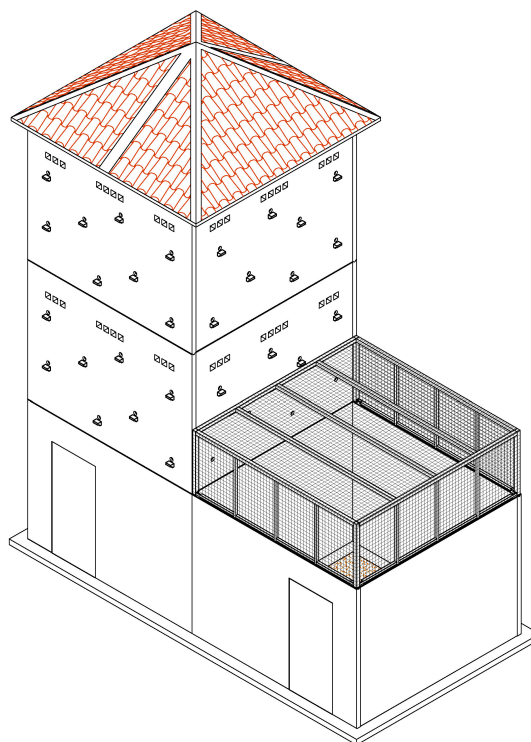
### **10.3 Convenios**

- Convenio n ° 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio n° 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio n° 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio n° 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio n° 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

El autor del EBSS:

Fecha y lugar:





DOCUMENTO N°1

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo n°5: Cálculo de cimentación

Terreno con capacidad portante media

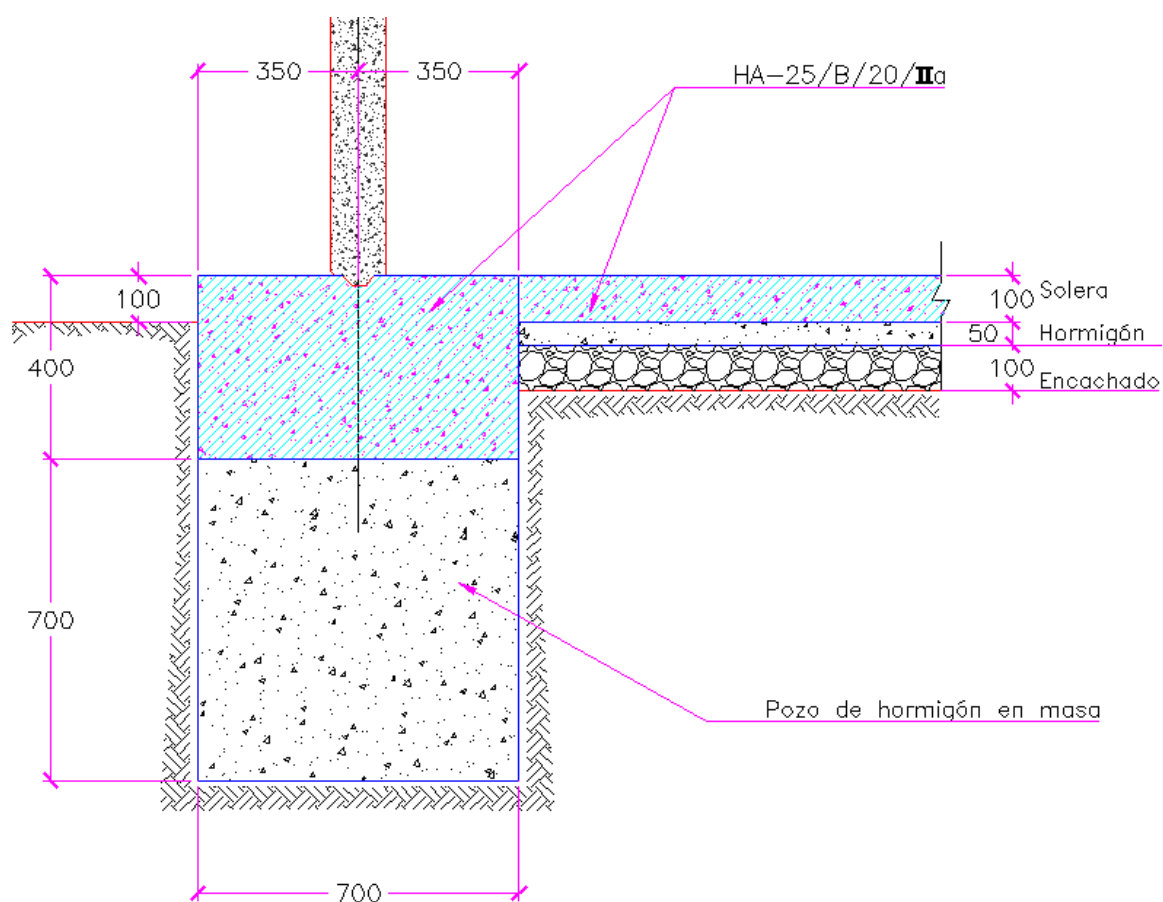
## ÍNDICE

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                        | 3  |
| 2. Cálculo de las cimentaciones .....        | 3  |
| 2.1 Programas de ordenador utilizados .....  | 3  |
| 2.2 Cimentación edificio.....                | 4  |
| 2.2.1 Datos generales .....                  | 4  |
| 2.2.2 Descripción.....                       | 5  |
| 2.2.3 Descripción de cargas .....            | 5  |
| 2.3 Comprobación .....                       | 5  |
| 2.4 Cálculo de cimentación de patio .....    | 10 |
| 2.4.1 Programas de ordenador utilizados..... | 12 |
| 2.4.2 Cimentación cimbel lateral .....       | 12 |

## 1. Introducción

El cálculo de esta cimentación es válido para terrenos cuya tensión admisible sea superior a  $2 \text{ kg/cm}^2$ .

La cimentación del edificio principal consiste en una zapata corrida de 70 cm de ancho y 40 cm de canto de hormigón armado. Se elimina la capa de terreno superficial y blando hasta llegar a la capa competente mediante un pozo de hormigón en masa.



## 2. Cálculo de las cimentaciones

### 2.1 Programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de las cimentaciones se ha utilizado el módulo de elementos de cimentación del programa CYPE v2016.c.

## 2.2 Cimentación edificio

Se utilizan los esfuerzos (por metro lineal) ponderados obtenidos en los paneles de la fachada del modelo de cálculo para el dimensionamiento de la zapata corrida.

### 2.2.1 Datos generales

Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$

Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Recubrimiento (superior) : 3.00 cm

Recubrimiento (inferior) : 3.00 cm

Recubrimiento (lateral) : 3.00 cm

Recubrimiento (frontal) : 3.00 cm

Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.350 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.400 MPa

Acero laminado: S235

Acero de pernos: B 500 S,  $Y_s = 1.15$  (corrugado)

#### Estados límite

|                                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones  | CTE<br><br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones | CTE<br><br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| E.L.U. de rotura. Acero laminado             | CTE<br><br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno                   | Acciones características                                    |

### 2.2.2 Descripción

| Referencias | Geometría                                                                                            | Armado                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| P-1         | Zapata rectangular centrada<br>Ancho zapata X: 100.0 cm<br>Ancho zapata Y: 70.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Sup X: 2Ø12c/30<br>Sup Y: 3Ø12c/30<br>Inf X: 4Ø12c/15<br>Inf Y: 6Ø12c/15<br>Perimetral: 2Ø8 |

### 2.2.3 Descripción de cargas

| Referencias | Peso propio                                                                                                                       | SC                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P-1         | Axil: 75.00 kN<br>Momento X: 0.00 kN·m<br>Momento Y: 0.00 kN·m<br>Cortante X: 0.00 kN<br>Cortante Y: 0.00 kN<br>Torsor: 0.00 kN·m | Axil: 55.00 kN<br>Momento X: 0.00 kN·m<br>Momento Y: 0.00 kN·m<br>Cortante X: 0.00 kN<br>Cortante Y: 10.00 kN<br>Torsor: 0.00 kN·m |

## 2.3 Comprobación

Referencia: P-1

Dimensiones: 100 x 70 x 40

Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30 Perimetral:2Ø8

| Comprobación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Valores                                                                                                         | Estado                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes:</p>                                                                                                                                                                    | <p>Máximo: 0.2 MPa</p> <p>Calculado: 0.195513 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa</p> <p>Calculado: 0.22975 MPa</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>     |
| <p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección Y <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Sin momento de vuelco</i></p> | <p>Reserva seguridad: 1269.7 %</p>                                                                              | <p>Cumple</p> <p>No procede</p> |
| <p>Deslizamiento de la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Mínimo: 1.5</p> <p>Calculado: 6.38</p>                                                                       | <p>Cumple</p>                   |
| <p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Momento: 0.00 kN·m</p> <p>Momento: 12.45 kN·m</p>                                                            | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>     |
| <p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 0.00 kN</p>                                                               | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>     |

| Referencia: P-1<br><br>Dimensiones: 100 x 70 x 40<br><br>Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30 Perimetral:2Ø8                                                                                                        |                                                                                                                    |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                        | Valores                                                                                                            | Estado                                           |
| Compresión oblicua en la zapata:<br><br>- Situaciones persistentes:<br><br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                       | Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup><br><br>Calculado: 256.6 kN/m <sup>2</sup>                                           | Cumple                                           |
| Canto mínimo:<br><br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                      | Mínimo: 25 cm<br><br>Calculado: 40 cm                                                                              | Cumple                                           |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br><br>- P-1:                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0 cm<br><br>Calculado: 35 cm                                                                               | Cumple                                           |
| Cuantía geométrica mínima:<br><br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i><br><br>- Armado inferior dirección X:<br><br>- Armado superior dirección X:<br><br>- Armado inferior dirección Y:<br><br>- Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0009<br><br>Calculado: 0.0019<br><br>Calculado: 0.0009<br><br>Calculado: 0.0019<br><br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br><br>Cumple<br><br>Cumple<br><br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><br>- Armado inferior dirección Y:<br><br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                        | Mínimo: 0.0004<br><br>Calculado: 0.0019                                                                            | Cumple                                           |



| Referencia: P-1<br><br>Dimensiones: 100 x 70 x 40<br><br>Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30 Perimetral:2Ø8                              |                  |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| Comprobación                                                                                                                                              | Valores          | Estado |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                             | Mínimo: 12 mm    |        |
| - Parrilla inferior:                                                                                                                                      | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior:                                                                                                                                      | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                                          | Máximo: 30 cm    |        |
| - Armado inferior dirección X:                                                                                                                            | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                                                                                                                            | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                                                                                                                            | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                                                                                                                            | Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><br><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm    |        |
| - Armado inferior dirección X:                                                                                                                            | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                                                                                                                            | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                                                                                                                            | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                                                                                                                            | Calculado: 30 cm | Cumple |

Referencia: P-1

Dimensiones: 100 x 70 x 40

Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30 Perimetral:2Ø8

| Comprobación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Valores | Estado                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>Mínimo: 0 cm</p> <p>Calculado: 0 cm</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>Mínimo: 0 cm</p> <p>Calculado: 0 cm</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 34 cm</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 34 cm</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>Mínimo: 0 cm</p> <p>Calculado: 0 cm</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>Mínimo: 0 cm</p> <p>Calculado: 0 cm</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 34 cm</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 34 cm</p> |         | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |

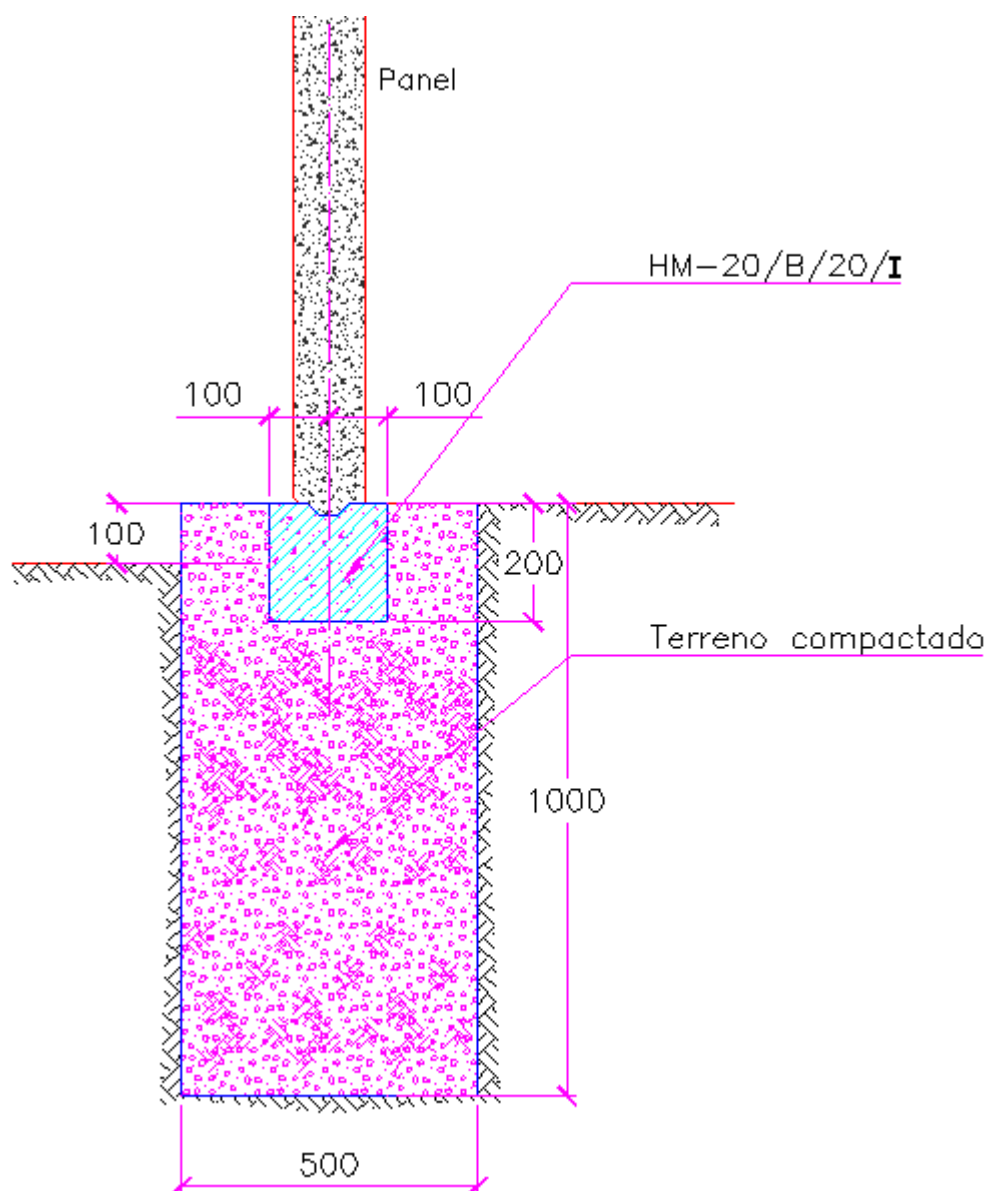
| Referencia: P-1                                                     |                  |        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| Dimensiones: 100 x 70 x 40                                          |                  |        |
| Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30 Perimetral:2Ø8 |                  |        |
| Comprobación                                                        | Valores          | Estado |
| Longitud mínima de las patillas:                                    | Mínimo: 12 cm    |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                                | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                                | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:                             | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:                              | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                                | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                                | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:                             | Calculado: 34 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:                              | Calculado: 34 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                 |                  |        |

## 2.4 Cálculo de cimentación de patio

El cálculo de esta cimentación es válido para terrenos cuya tensión admisible sea superior a 0,75 kg/cm².

La cimentación del edificio principal consiste en una losa cuadrada de 4,5 m de anchura y longitud y 40 cm de canto de hormigón armado. Se elimina la capa de terreno superficial y blando hasta llegar a la capa competente mediante un pozo de hormigón en masa.

La cimentación del cimbel lateral provisional consiste en una zapata corrida de hormigón en masa de 20 cm de ancho y 20 cm de canto. De igual modo, se retirará el terreno blando hasta alcanzar la capa resistente, rellenando el hueco con terreno compactado.



### 2.4.1 Programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de las cimentaciones se ha utilizado el Prontuario Informático del Hormigón EHE-09

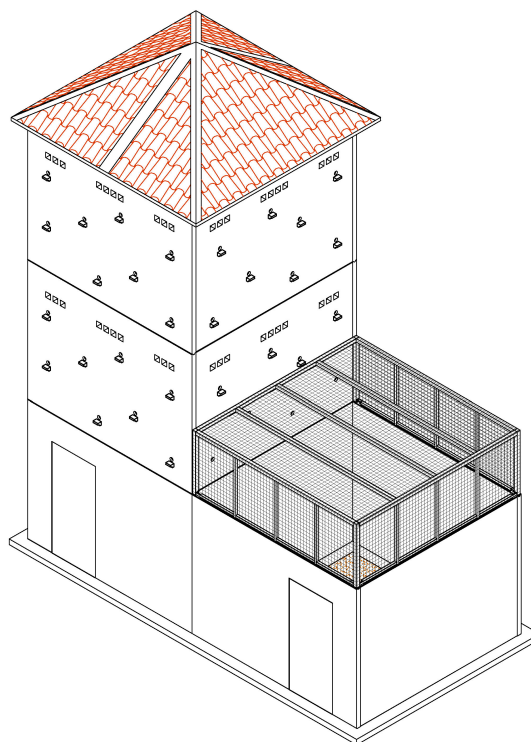
### 2.4.2 Cimentación cimbel lateral

Se utilizan los esfuerzos (por metro lineal) ponderados obtenidos en los paneles de la fachada del modelo del cimbel lateral. Los esfuerzos obtenidos para el dimensionamiento son:

- PP:  $N=10,7 \text{ kN/m}$
- Viento:  $N = 1,6 \text{ kN/m}$ ;  $V = 1 \text{ kN/m}$
- SCU:  $1,1 \text{ kN/m}$

Comprobaciones según EHE:

- El área de la zapata de hormigón en masa por metro es de  $20 \cdot 100 = 2000 \text{ cm}^2/\text{m}$
- Axiles:  $A_e \geq N_d / (0,85 \cdot f_{cd}) = (1,35 \cdot 10,7 + 1,5 \cdot (1,6 + 1,1)) / (0,85 \cdot 13333) = 16,3 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{OK}$
- Cortantes:  $A_e \geq V_d / f_{ct,d} = (1,5 \cdot 1) / (0,70 \cdot 2,21 / 1,50) = 14,5 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{OK}$
- Tensiones:  $A_e \geq N/s = 1340 / 3,5 = 382,86 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{OK}$



DOCUMENTO N°1  
ANEJOS A LA MEMORIA  
Anejo n°6: Gestión de residuos



## ÍNDICE

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                                                                                                 | 3  |
| 1.1 Objeto .....                                                                                                      | 3  |
| 1.2 Normativa aplicable .....                                                                                         | 3  |
| 1.2.1 Normativa europea.....                                                                                          | 3  |
| 1.2.2 Normativa Estatal .....                                                                                         | 4  |
| 1.2.3 Normativa autonómica .....                                                                                      | 5  |
| 1.3 Contenido del estudio de Gestión de Residuos .....                                                                | 5  |
| 2. Inventario de residuos.....                                                                                        | 5  |
| 2.1 Definiciones .....                                                                                                | 5  |
| 2.2 Identificación de los residuos generados.....                                                                     | 6  |
| 2.3 Cuantificación de los residuos generados .....                                                                    | 8  |
| 2.3.1 Tierras no contaminadas.....                                                                                    | 8  |
| 3. Procedimientos de gestión de residuos .....                                                                        | 8  |
| 3.1 Modelo de gestión de residuos .....                                                                               | 9  |
| 3.2 Medidas de prevención de los residuos en la obra.....                                                             | 9  |
| 4. Medidas para la separación de los residuos en la obra.....                                                         | 11 |
| 4.1 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra..... | 13 |
| 4.2 Planos.....                                                                                                       | 13 |
| 5. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones en obra .....             | 14 |
| 6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.....                                            | 18 |
| 6.1 Tierras y pétreos.....                                                                                            | 18 |

# 1. Introducción

## 1.1 Objeto

El presente anejo tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos para la gestión de los residuos generados y recogidos durante la ejecución de las obras del proyecto, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente.

- De acuerdo con el RD 105/2008, este anejo de gestión de los residuos generados en las obras proyectadas, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, contiene:
- Identificación y estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra, expresados en toneladas y en metros cúbicos y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- 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.
- 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.

## 1.2 Normativa aplicable

### 1.2.1 Normativa europea

- Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril, relativa a residuos
- Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos
- Decisión 2002/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista Europea de Residuos.

- Decisión 2000/532/CE, de 3 de mayo, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos y a la 94/904/CE por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE relativa a residuos peligrosos.

### **1.2.2 Normativa Estatal**

- Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de 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.
- 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.
- RD 105/2008, 8 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de julio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por la Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 11/1997, 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Aunque la Ley 20/1986 está derogada, este Real Decreto sigue vigente, según lo dispuesto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Resolución de 20 de enero de 2009, 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.
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

### **1.2.3 Normativa autonómica**

Este proyecto se ajusta a la normativa autonómica vigente de Gestión de Residuos.

## **1.3 Contenido del estudio de Gestión de Residuos**

El estudio de gestión de residuos”, ha de contener como mínimo:

- a. Estimación de los residuos que se van a generar la obra codificado con arreglo a la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).
- b. Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c. Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- d. Medidas para la separación de los residuos en obra.
- e. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- f. Pliego de prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso otras, operaciones de gestión de los residuos.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

## **2. Inventario de residuos**

### **2.1 Definiciones**

En la ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, se define una serie de conceptos los cuales se utilizarán a lo largo del desarrollo del presente documento.

- «Residuo»: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.
- «Residuos industriales»: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- «Negociante»: toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.

- «Agente»: toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.

Por otro lado en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se define:

- Productor de residuos: se considera como tal al titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o, en su defecto, el titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- Poseedor de los residuos: se considera poseedor a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- Gestor: es aquel que lleva el registro de estos residuos en última instancia y el que debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en:
  - La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
  - La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

## **2.2 Identificación de los residuos generados**

En cualquier tipo de obra es necesario identificar los trabajos previstos con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

A continuación se identifican los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

De acuerdo con esto, los residuos identificados en la obra se corresponden con:

### **13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)**

- **13 02** *Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.*
  - **13 02 06** *Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.*
- **13 07** *Residuos de combustibles líquidos*
  - **13 07 01\*** *Fuel oil y gasóleo*

Residuos procedentes de la maquinaria que se utiliza en la obra y de los vertidos que se producirían de forma accidental en la obra. Estos residuos deberán ser tratados por un gestor autorizado. Al considerarse un vertido accidental no se cuantifica ni se valora el coste previsto de la gestión de estos residuos. En los costes de la maquinaria empleada en la obra, están incluidas las labores de mantenimiento.

**15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección**

- **15 01** *Envases (incluidos los envases de la recogida selectiva municipal).*
  - **15 01 10\*** *Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.*
  - **15 01 11** *Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida que contienen restos de sustancias peligrosas.*

Estos residuos se generan por los envases de pinturas, barnices, aceites, aditivos de hormigón, desencofrantes, aerosoles, etc., que se utilizan durante la ejecución de la obra.

**17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).**

- **17 05** *Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje*
  - **17 05 04** *Tierras y piedras distinta de las especificadas en el código 17 05 03 (Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas).*

Las actuaciones que generan este tipo de residuos son los correspondientes a la nivelación de terrenos y construcción de accesos.

**20. Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente**

- **20 03** *Otros residuos municipales*

- **20 03 01 Mezclas de residuos municipales**
- **20 03 07 Residuos voluminosos**

Son los residuos asimilables a los urbanos (restos orgánicos, papel, cartón, plástico, maderas, etc.) que se generan en las obras y en las instalaciones provisionales de los trabajadores.

## 2.3 Cuantificación de los residuos generados

### 2.3.1 Tierras no contaminadas

| CÓDIGO LER              | Evaluación por tipología del RCD   | Peso (t)     | Densidad aparente | Vol. (m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|
| <b>Tierra</b>           |                                    |              |                   |                        |
| 17 05 04                | Tierras y pétreos de la excavación | <b>14,72</b> | 1,50              | <b>22,08</b>           |
| <b>Total estimación</b> |                                    | <b>14,72</b> |                   | <b>22,08</b>           |

Los datos anteriores se consideran una estimación inicial para la toma de decisiones en la gestión de los residuos, pero será el fin de la obra cuando puedan determinarse en última instancia los residuos obtenidos.

## 3. Procedimientos de gestión de residuos

El modelo de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición está marcado por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En este sentido, administrativamente, corresponde a las entidades locales prestar el servicio de recogida y tratamiento de los RCD procedentes de obra menor, mientras que en el resto de los casos, ya sea obra pública o privada, corresponde a los respectivos productores (titulares de la obra) responsabilizarse de la gestión de los RCD siendo los poseedores (quien ejecute la obra) los obligados a entregar los residuos a una planta autorizada para el tratamiento de RCD, y sufragar los correspondientes costes de gestión.

De acuerdo con las prioridades establecidas en la política europea en materia de residuos, así como el RD 105/2008, el vigente Plan Nacional Integrado de Residuos y el Plan Integral de Residuos de Castilla y León, las acciones previstas para la gestión de los residuos generados en la obra se enfocan hacia la prevención y la minimización, con el fin de lograr, además, otras mejoras ambientales tales como la reducción de transporte de sobrantes o disminución del consumo de energía. Así mismo, se priorizará la **reutilización en obra y reciclado**.

La gestión de los residuos se hará de forma interna, la empresa contratista segregará y almacenará los residuos para su posterior recogida por parte de empresas autorizadas en la gestión de los residuos.



### 3.1 *Modelo de gestión de residuos*

El modelo de gestión de residuos es concordante con el modelo autonómico.

Debido a la alta incertidumbre relacionada con la gestión de tierras y piedras a nivel general, se distinguen las siguientes fracciones:

- Fracción pétreo de RCD: Hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos, etc., segregados en origen o mezclados
- Fracción No pétreo de RCD: Madera, metales, vidrio, plástico, cables, etc.
- Tierras y piedras procedentes de excavación
- Otros: Mayoritariamente materiales de aislamiento

Los tipos de instalaciones o plantas de tratamiento de RCD son:

**Plantas de tratamiento de RCD**, en la que se realizan los siguientes procesos generales:

1) clasificación y limpieza de RCD; 2) machaqueo y clasificación granulométrica de la fracción de RCD pétreos seleccionados. Deberán contar con una zona de recepción de RCD en la misma ubicación que el resto de las instalaciones y además podrán disponer de una zona de recepción externa en una ubicación distinta a la de la propia planta de tratamiento, para poder recibir RCD de zonas alejadas a la planta.

**Plantas de tratamiento de residuos pétreos seleccionados:** que realizan la trituración y clasificación granulométrica de RCD pétreos seleccionados en una planta de tratamiento de RCD o segregados en obra civil, mediante equipos, fijos o móviles, disponibles y operativos para llevar a cabo el proceso de forma permanente en la instalación.

### 3.2 *Medidas de prevención de los residuos en la obra*

Se detallan a continuación una serie de medidas preventivas generales y se proponen otras medidas preventivas específicas para cada tipo de residuo identificado en la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.
- Se dispondrá de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Los residuos peligrosos se segregarán y almacenarán en obra ajustándose a la normativa vigente.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen las debidas condiciones.
- Los residuos procedentes de los tratamientos selvícolas, tanto por razones sanitarias como de prevención de incendios, se retirarán y/o eliminarán todos los residuos que se generen en la obra, así como aquellos que se encuentren en la zona de actuación.
- Las arenas, gravas y zahorras se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Se realizará un consumo racional de las sustancias envasadas y aerosoles procurando ajustar el suministro a las necesidades, y minimizando el volumen final. Antes de proceder a su retirada se comprobará el vaciado total de los envases.
- Se dispondrán en la obra de una zona específica para que el servicio de recogida de basuras del municipio proceda a su recogida y traslado al vertedero de RSU. Si estos residuos presentan características especiales (en base por ejemplo a su tamaño) que puedan producir trastornos ya sea durante su recogida, transporte, valorización o eliminación, se ofrecerá información detallada acerca de su origen, cantidad y características.
- Las tierras que puedan estar afectadas por derrames de sustancias contaminantes tales como: aceites usados, gasoil, desencofrantes, vertidos de hormigón, etc. deberán ser tratadas como residuo peligroso y entregadas a gestor autorizado.

## 4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, de los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para su valorización posterior, 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, cerámicos: 40 t. Metal: 2 t.
- Madera: 1 t. Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

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

Se dispondrá en obra de unas zonas señalizada para el almacenamiento de los residuos. Para eso se habilitarán contenedores específicos o áreas de almacenamiento convenientemente señalizados y delimitados en la obra, apartados del tránsito de maquinaria y accesibles para la retirada con los medios previstos en cada caso (camiones porta contenedores, grúas-pluma u otros).

Todos los contenedores de residuos deberán estar adecuadamente identificados, especificando a qué residuos está destinado dicho contenedor, para facilitar la segregación y el manejo por el usuario.

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.

Se tendrá especial atención a los residuos peligrosos evitando mezclas con residuos no peligrosos y entre ellos que puedan suponer un aumento de su peligrosidad y dificulten su gestión.

En el caso de almacenamiento de residuos peligrosos se atenderá a lo siguiente:

- Cuando se almacenen residuos peligrosos se habilitará e identificará una zona exclusiva para los recipientes/contenedores, donde habrá al menos tantos contenedores como tipos de residuos peligrosos.
- Se utilizarán recipientes que eviten pérdidas del contenido y de un material que no sea susceptible de ser atacado por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.

- Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, y al menos en español, en la etiqueta deberá figurar:
  - Código de identificación.
  - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
  - Fecha de envasado.
  - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, indicada mediante los pictogramas correspondientes representados en negro sobre fondo amarillo – naranja.
  - La etiqueta estará firmemente fijada al envase, eliminando las anteriores que pudiera llevar éste y que podrían inducir a error.
  - El tamaño de la etiqueta será, como mínimo, de 10 x 10 cm.
- Se evitará el contacto con el suelo desnudo mediante un dispositivo que garantice una retención del residuo en caso de fuga, derrame o rotura del recipiente, con objeto de prevenir su posible contaminación.
- En la medida de lo posible, estará dispuesto bajo techado o, en su defecto, se evitará que la lluvia entre en contacto con el interior del recipiente o con el residuo que contenga.
- Los diferentes residuos se almacenarán teniendo en cuenta las incompatibilidades entre sustancias peligrosas.
- Los recipientes estarán protegidos contra los riesgos que provoquen su caída, rotura y derrame de su contenido.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de 6 meses.
- En ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.
- Si el residuo es, además, una mercancía peligrosa, obligatoriamente deberá recogerse en un envase homologado. La homologación de los recipientes viene establecida en la normativa sobre transporte de mercancías peligrosas, ADR.

Como recomendaciones generales:

- Los aceites usados, se almacenarán en bidones de 200 l en buen estado, cerrados, y preferiblemente, depositados en el interior de “jaulas” metálicas de 1 m<sup>3</sup>.
- Los envases contaminados, pueden ser empleados para depositar en ellos otros RP o ser prensados para reducir el volumen. Los pequeños envases de disolventes, pinturas tóxicas, barniz, cola, resinas, etc. serán depositados en bidones o big-bag.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos se comunicará, de forma inmediata, la situación al órgano competente de la Comunidad Autónoma.

#### 4.1 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra

Se entiende por:

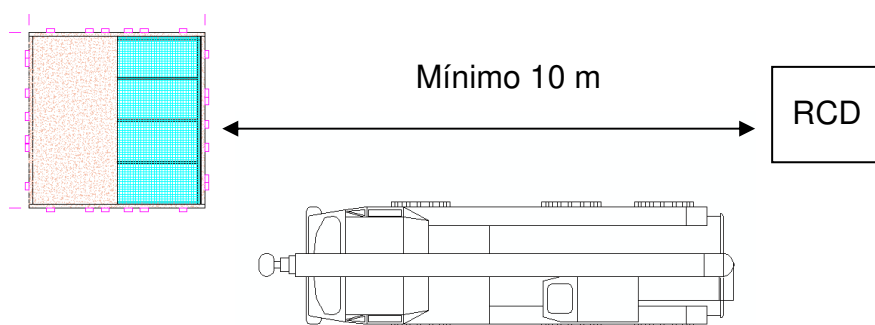
- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- Valorización: todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

A continuación, se definen las operaciones que se llevan a cabo y cuál va a ser el destino de los residuos que se producen en la obra:

| CÓDIGO LER                       | Tipología del RCD                  | Tratamiento de valorización                                    | Destino                                             |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Tierra</b>                    |                                    |                                                                |                                                     |
| 17 05 04                         | Tierras y pétreos de la excavación | Reutilización                                                  | En obra                                             |
| <b>Madera, vidrio y plástico</b> |                                    |                                                                |                                                     |
| 17 02 01                         | Madera                             | Reciclaje y reutilización de maderas, y o uso como combustible | Gestor autorizado de residuos no peligrosos (RNPs). |
| 17 02 03                         | Plástico                           | Reciclaje y/o recuperación                                     | Gestor autorizado de RNPs                           |

#### 4.2 Planos

Se adjunta plano/croquis de zona de acopio de residuos, que deberán quedar fuera del radio de acción de la grúa y sin bloquear ningún acceso



Con independencia de la distribución propuesta en este Anejo, los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra, serán presentadas por el Adjudicatario de la misma (poseedor de los residuos) antes del comienzo de los distintos trabajos. Dichos planos deberán estar adaptados a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, y deberán contar con la autorización de la Dirección Facultativa de la obra.

El adjudicatario deberá elaborar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos atendiendo a lo especificado en el RD 105/2008.

## 5. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones en obra

Para el **Productor de Residuos** (artículo 4 RD 105/2008):

- Hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como 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.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la 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.

Para el **Poseedor de los Residuos en la Obra** (artículo 5 RD 105/2008):

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- El poseedor de residuos, 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 se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos 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 lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos 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.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, 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.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada superen la cantidad prevista de la obra las cantidades definidas en el artículo 5 del RD 105/2008.
- El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que 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 estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.



- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente. En caso de poder emplear parte de la fracción pétreo de RCD en la propia obra, el poseedor deberá solicitar poder llevar a cabo dicha actividad, debiendo estar definido previamente en el proyecto de ejecución de obra.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas. El personal de obra, que está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estará obligado a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con **carácter general** se aplicarán las siguientes prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- **Gestión de residuos de construcción y demolición:** Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.
- **Certificación de los medios empleados:** Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por autoridad autonómica.
- **Limpieza de las obras:** Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con **carácter particular** se incluirán las siguientes prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

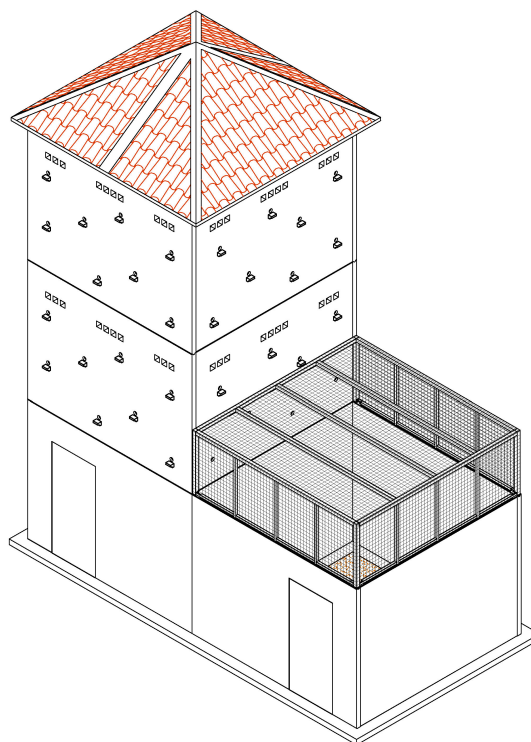
## **6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs**

### **6.1 Tierras y pétreos**

| CÓDIGO LER    | Tipología del RCD                  | Volumen de residuos (m <sup>3</sup> ) | Coste €/m <sup>3</sup> | Coste € |
|---------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------|
| <b>Tierra</b> |                                    |                                       |                        |         |
| 17 05 04      | Tierras y pétreos de la excavación | 22,08                                 | 14,59                  | 322,15  |

En el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. Este es el caso de la obra y aunque se han identificado y cuantificado en la tabla de residuos, posteriormente no se ha cuantificado el coste de su gestión, por estar incluida dentro del proyecto la reutilización en la obra de la tierra procedente de las excavaciones.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de TRESCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (18,57 €).



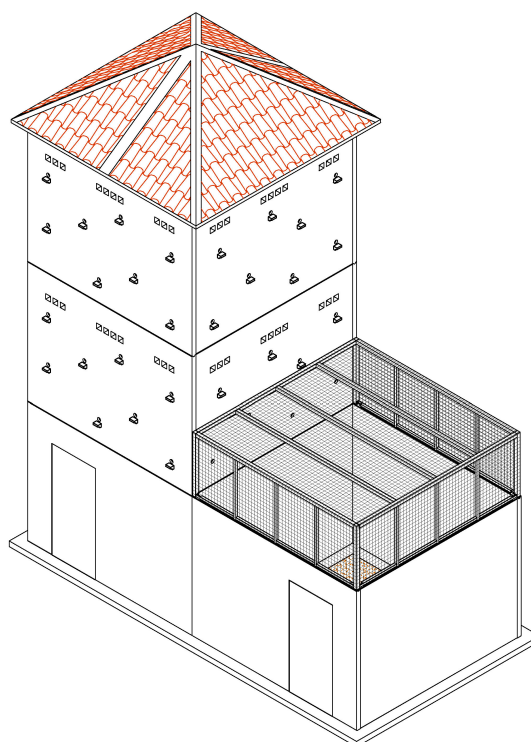
DOCUMENTO N°1  
ANEJOS A LA MEMORIA  
Anejo n°7: Cronograma de la obra

A continuación, se muestra el plan de obra con importes desglosados por mes de actuación:

| CAPÍTULO                             | MES 1    | MES 2     | Importe € |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Cimentación según capacidad portante | 1.876,93 |           | 1.876,93  |
| Primillar integrado                  |          | 32.039,09 | 32.039,09 |
| Actuaciones complementarias          |          | 7.841,02  | 7.841,02  |
| Gestión de residuos                  | 53,40    | 268,75    | 322,15    |
| Seguridad y salud                    | 144,67   | 726,61    | 871,28    |

El proyectista:

Fecha y lugar:



DOCUMENTO N°1  
ANEJOS A LA MEMORIA  
Anejo n°8: Documento ambiental



## ÍNDICE

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                                                                                  | 6  |
| 2. Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada ..... | 8  |
| 3. Definición, características y ubicación del proyecto.....                                           | 9  |
| 3.1 Definición del Proyecto .....                                                                      | 9  |
| 3.2 Características del proyecto .....                                                                 | 9  |
| 3.3 Ubicación del proyecto.....                                                                        | 14 |
| 3.3.1 Situación .....                                                                                  | 14 |
| 3.3.2 Referencia catastral .....                                                                       | 14 |
| 4. Principales alternativas estudiadas y justificación de solución adoptada .....                      | 14 |
| 5. Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente .....                                         | 16 |
| 5.1 Definición de impactos.....                                                                        | 16 |
| 5.2 Impactos sobre el suelo .....                                                                      | 18 |
| 5.2.1 Fase de construcción .....                                                                       | 18 |
| 5.2.2 Fase de funcionamiento .....                                                                     | 18 |
| 5.3 Impactos sobre el aire.....                                                                        | 18 |
| 5.3.1 Fase de construcción .....                                                                       | 18 |
| 5.3.2 Fase de funcionamiento .....                                                                     | 19 |
| 5.4 Impactos sobre el agua.....                                                                        | 19 |
| 5.4.1 Fase de construcción .....                                                                       | 19 |
| 5.4.2 Fase de funcionamiento .....                                                                     | 20 |
| 5.5 Impactos sobre el clima .....                                                                      | 20 |
| 5.5.1 Fase de construcción .....                                                                       | 20 |
| 5.5.2 Fase de funcionamiento .....                                                                     | 20 |
| 5.6 Impactos sobre la flora.....                                                                       | 20 |
| 5.6.1 Fase de construcción .....                                                                       | 20 |
| 5.6.2 Fase de funcionamiento .....                                                                     | 21 |
| 5.7 Impactos sobre la fauna.....                                                                       | 21 |

|        |                                                                                                                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.7.1  | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 21 |
| 5.7.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                                                                         | 21 |
| 5.8    | Impactos sobre la biodiversidad .....                                                                                                                | 21 |
| 5.8.1  | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 21 |
| 5.8.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                                                                         | 21 |
| 5.9    | Impactos sobre espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 .....                                                                                 | 22 |
| 5.9.1  | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 22 |
| 5.9.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                                                                         | 22 |
| 5.10   | Impactos sobre el paisaje .....                                                                                                                      | 22 |
| 5.10.1 | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 22 |
| 5.10.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                                                                          | 22 |
| 5.11   | Impactos sobre la población .....                                                                                                                    | 22 |
| 5.11.1 | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 22 |
| 5.11.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                                                                          | 22 |
| 5.12   | Impactos sobre la salud humana.....                                                                                                                  | 22 |
| 5.12.1 | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 22 |
| 5.12.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                                                                          | 23 |
| 5.13   | Impactos sobre los bienes materiales .....                                                                                                           | 23 |
| 5.13.1 | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 23 |
| 5.13.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                                                                          | 23 |
| 5.14   | Impactos sobre el Patrimonio Histórico .....                                                                                                         | 23 |
| 5.14.1 | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 23 |
| 5.14.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                                                                          | 24 |
| 5.15   | Interacciones entre impactos.....                                                                                                                    | 24 |
| 6.     | Medidas que permitan prevenir, reducir, compensar y corregir los efectos negativo relevantes en el medio ambiente de la ejecución del proyecto ..... | 25 |
| 6.1    | Introducción .....                                                                                                                                   | 25 |
| 6.2    | Medidas en relación a impactos negativos sobre el suelo .....                                                                                        | 25 |
| 6.2.1  | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 25 |
| 6.2.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                                                                         | 25 |
| 6.3    | Medidas en relación a impactos negativos sobre el aire.....                                                                                          | 26 |
| 6.3.1  | Fase de construcción .....                                                                                                                           | 26 |

|        |                                                                                                          |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.3.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                             | 26 |
| 6.4    | Medidas en relación a impactos negativos sobre el agua.....                                              | 26 |
| 6.4.1  | Fase de construcción .....                                                                               | 26 |
| 6.4.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                             | 26 |
| 6.5    | Medidas en relación a impactos negativos sobre el clima .....                                            | 27 |
| 6.5.1  | Fase de construcción .....                                                                               | 27 |
| 6.5.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                             | 27 |
| 6.6    | Medidas en relación a impactos negativos sobre la flora.....                                             | 27 |
| 6.6.1  | Fase de construcción .....                                                                               | 27 |
| 6.6.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                             | 27 |
| 6.7    | Medidas en relación a impactos negativos sobre la fauna.....                                             | 27 |
| 6.7.1  | Fase de construcción .....                                                                               | 27 |
| 6.7.2  | Fase de funcionamiento .....                                                                             | 28 |
| 6.8    | Medidas en relación a impactos negativos sobre la biodiversidad .....                                    | 28 |
| 6.9    | Medidas en relación a impactos negativos sobre los espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 ..... | 28 |
| 6.10   | Medidas en relación a impactos negativos sobre el paisaje .....                                          | 28 |
| 6.10.1 | Fase de construcción .....                                                                               | 28 |
| 6.10.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                              | 28 |
| 6.11   | Medidas en relación a impactos negativos sobre la población .....                                        | 28 |
| 6.12   | Medidas en relación a impactos negativos sobre la salud humana.....                                      | 28 |
| 6.12.1 | Fase de construcción .....                                                                               | 28 |
| 6.12.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                              | 28 |
| 6.13   | Medidas en relación a impactos negativos sobre los bienes materiales .....                               | 29 |
| 6.13.1 | Fase de construcción .....                                                                               | 29 |
| 6.13.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                              | 29 |
| 6.14   | Medidas en relación a impactos negativos sobre el Patrimonio Histórico .....                             | 29 |
| 6.14.1 | Fase de construcción .....                                                                               | 29 |
| 6.14.2 | Fase de funcionamiento.....                                                                              | 29 |
| 7.     | Forma de realizar el seguimiento.....                                                                    | 29 |
| 7.1    | Objetivos del programa de vigilancia ambiental.....                                                      | 29 |
| 7.2    | Metodología de seguimiento .....                                                                         | 29 |

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 7.2.1 | Fase de Construcción .....                | 30 |
| 7.2.2 | Informes de la vigilancia ambiental ..... | 35 |
| 7.2.3 | Responsabilidad del seguimiento.....      | 36 |

## 1. Introducción

A nivel estatal, la normativa marco para la evaluación de impacto ambiental es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Esta legislación básica puede ser ampliada por las Comunidades Autónomas, en desarrollo de las competencias que tienen atribuidas, exponiéndose en la siguiente tabla:

| Comunidad autónoma | Legislación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Andalucía          | DECRETO-LEY 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal. |
|                    | LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Aragón             | LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Asturias           | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Balears            | LEY 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                    | LEY 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Canarias           | LEY 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cantabria          | LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Castilla-La Mancha | LEY 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | DECRETO 178/2002 de 17-12-2002, por el que se aprueba el Reglamento General de Desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha, y se adaptan sus Anexos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                    | DECRETO 39/1990, de 27 de marzo, de asignación de competencias en materia de evaluación de Impacto Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Castilla y León    | DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.(BOCyL, 13 de noviembre de 2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Cataluña           | DICTAMEN 6/2014, de 14 de febrero, sobre la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | LEY 6/2009, de 28 de abril, de evaluación ambiental de planes y programas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                    | DECRETO 114/1988, de 7 de abril, de evaluación impacto ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Comunidad autónoma         | Legislación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comunidad de Madrid        | LEY 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Comunidad Foral de Navarra | LEY Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Comunidad valenciana       | DECRETO 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano. |
|                            | DECRETO 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.                                       |
|                            | ORDEN de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria. [2005/96]                                                                                                               |
|                            | DECRETO 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/89 del 3 de marzo de Impacto Ambiental.                                                                                                                                           |
|                            | LEY 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Extremadura                | LEY 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.                                                                                                                                                                                                                                     |
|                            | DECRETO 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.                                                                                                                                                                                             |
| Galicia                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| La Rioja                   | LEY 6/2017, de 8 de mayo, de Protección del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de La Rioja                                                                                                                                                                                                                                   |
| País vasco                 | DECRETO 183/2003, de 22 de julio, por el que se regula el procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental.                                                                                                                                                                                                              |
| Región de Murcia           | LEY 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Al realizar un análisis de la legislación básica estatal, se desprende que el proyecto de primillar *a priori* no se incluye dentro de los casos expuestos en los epígrafes “a”, “c” o “d” del apartado 1 del artículo 7, como tampoco dentro de los casos referidos en los epígrafes “a”, “c”, “d” o “e” del apartado 2.

En función de su localización, podría ser de aplicación el caso expuesto en el epígrafe b del apartado 2) “Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000”, que en su caso precisaría de un procedimiento de impacto ambiental simplificado que

eventualmente podría devenir en un procedimiento ordinario, en función de la decisión del órgano ambiental.

Considerando todo ello, se redacta el presente anejo con el esquema de documento ambiental correspondiente a una evaluación de impacto ambiental simplificada (artículo 45 de la ley 21/2013), con el siguiente contenido:

- a. La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b. La definición, características y ubicación del proyecto.
- c. Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d. Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.
- e. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.
- f. Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- g. La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Este esquema sería válido en aquellas Comunidades Autónomas en que no se haya desarrollado una legislación a partir de la estatal, y constituiría un punto de partida para las que sí lo hayan hecho.

## **2. Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada**

El proyecto podría afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000



### 3. Definición, características y ubicación del proyecto

#### 3.1 Definición del Proyecto

El objeto del presente proyecto es la definición de las obras necesarias para la construcción de un primillar torre con jaula de cimbeles integrada, mediante elementos prefabricados de hormigón.

#### 3.2 Características del proyecto

La edificación proyectada consta de un edificio en forma de torreta, en el que se instala el primillar, y de la jaula para reclamos adosada a la misma.



Figura 1: Vista de primillar

El primillar consiste en un edificio de planta cuadrada de 3,4 x 3,4 metros, con planta baja y dos plantas en altura. Termina en una cubierta a cuatro aguas. La altura hasta cima es de 10,10 metros.

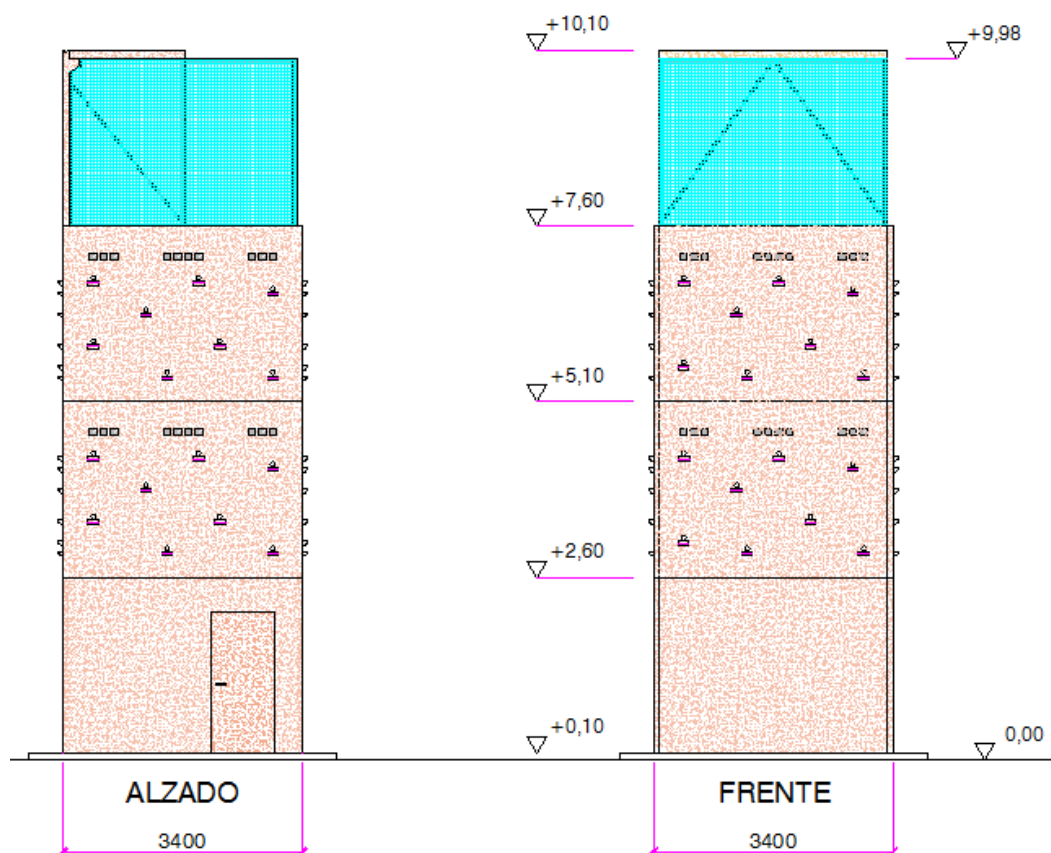


Figura 2: Frente y alzado del primillar

La altura entre plantas es de 2,50 metros, con altura libre de 2,35 metros. El uso de las plantas primera y segunda es el propio de la actividad general, con alojamiento de los nidos y espacio para manejo y circulación del personal dedicado al cuidado y mantenimiento de la instalación, destinando la planta baja, a nivel del terreno, a accesos y almacén de pequeño material. El acceso se realiza por la puerta de la planta baja, disponiéndose para la comunicación entre niveles una escalera metálica tipo barco en el hueco centrado en la planta.

Los forjados de piso se solucionan mediante enrejados tipo trámex apoyado en vigas metálicas, que a su vez se apoyan en las ménsulas dispuestas en los paneles de hormigón prefabricado que conforman las fachadas.

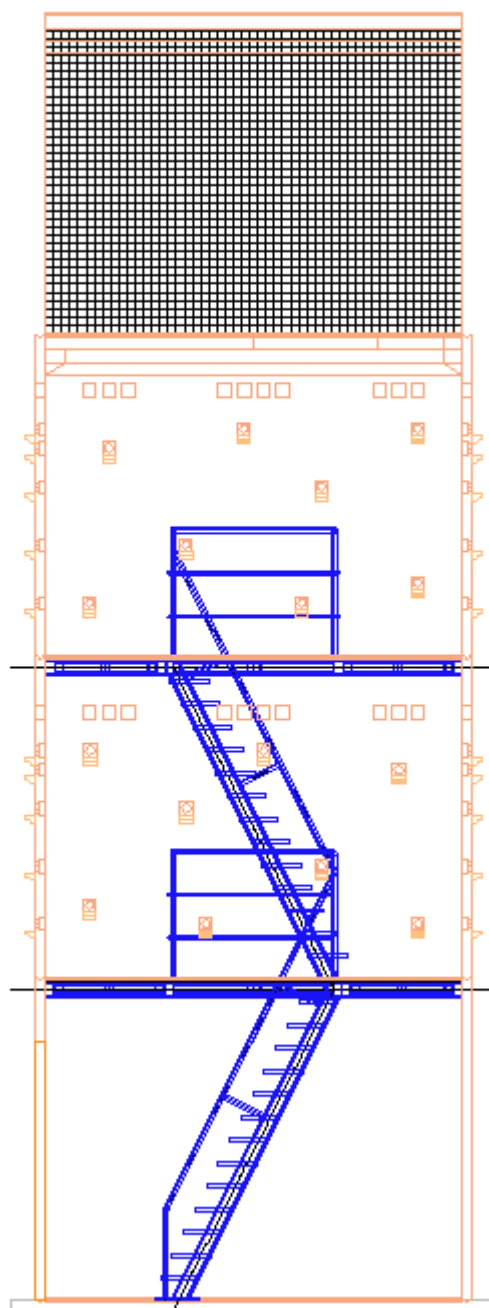


Figura 3: Sección en alzado por escaleras

La estructura prefabricada de la torre está formada por tres pisos de cuatro paneles de hormigón prefabricado dispuestos en cuadrado. Los paneles tienen 12 cm de espesor y dimensiones 378 x 250 cm. Se unen por las aristas verticales mediante herrajes atornillados. Los paneles van provistos de las ménsulas para apoyo de la estructura, los huecos para puerta de acceso y ventanos de ventilación e iluminación (situados en cada panel alineados en la parte superior) y los de las bocas de entrada a nidales.

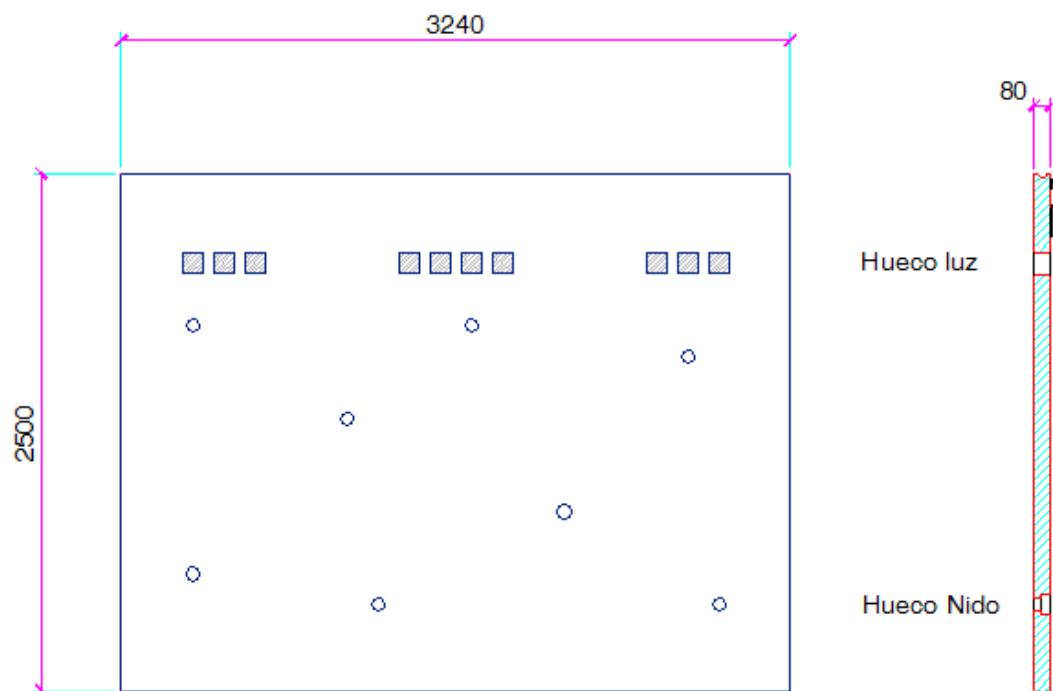


Figura 4: Dimensiones del panel prefabricado y secciones

Los paneles se arman a dos caras con armadura simétrica formada por malla electrosoldada ME15x15Ø8.0-8.0.

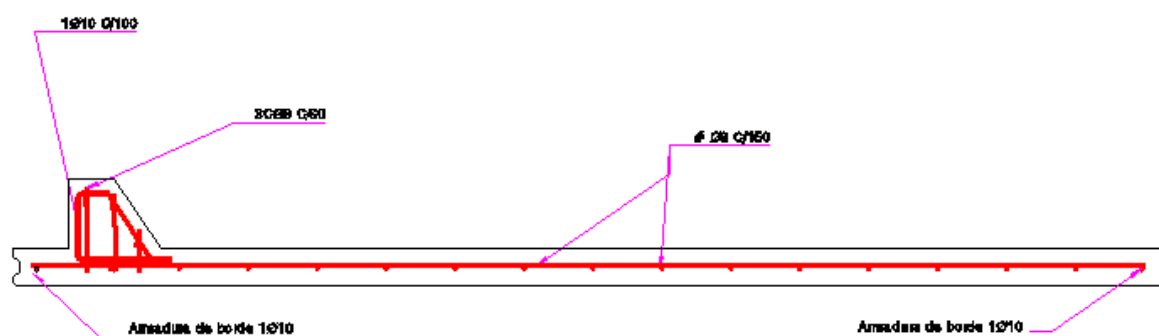


Figura 5: Sección vertical del panel prefabricado y armado

La estructura de los pisos está formada por rejilla tramex de 30 mm de espesor apoyada en perfiles de acero laminado IPE120 dispuestos en las dos direcciones ortogonales, que dejan un hueco central cuadrado de 120 cm de lado.

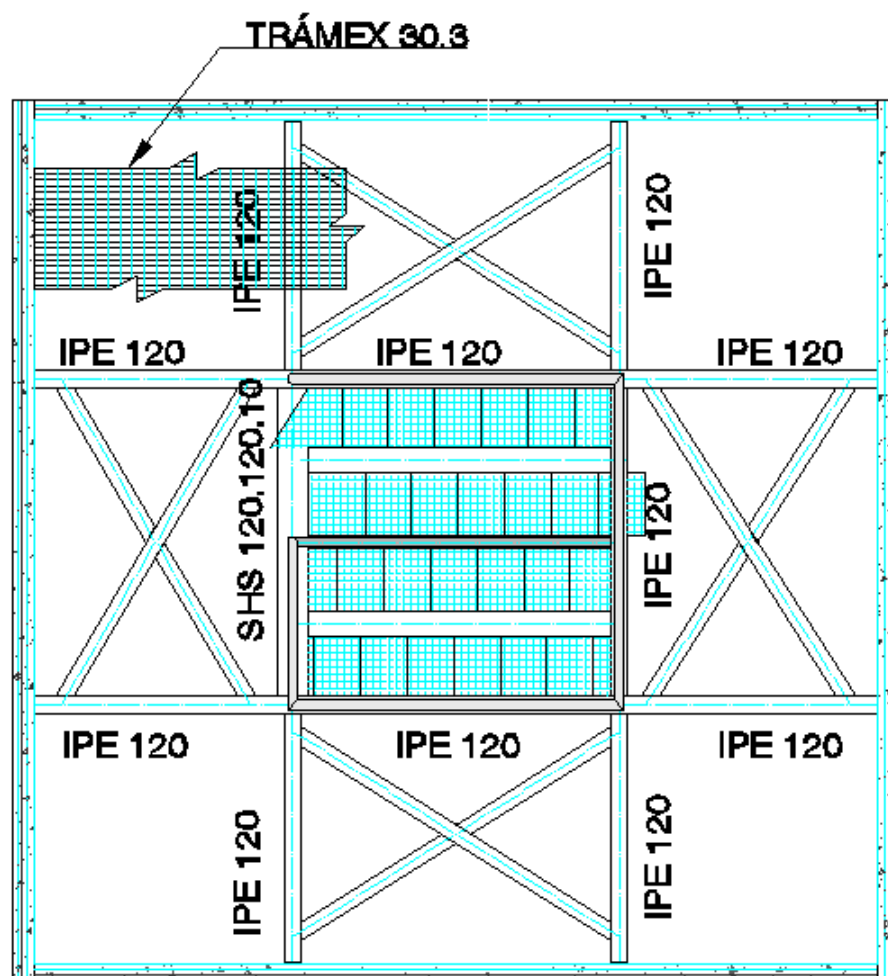


Figura 6: Estructura de planta de piso de acero

Estos perfiles se arriostran con diagonales de acero de perfil hueco cuadrado de 60 mm para conformar un diafragma rígido en cada plano horizontal de piso.

Para la disposición de las jaulas adosadas al edificio, se colocan 3 paneles adicionales de hormigón prefabricado similares a los que conforman la torre-primillar formando un patio de 4 por 4 metros en planta, y sobre ellos, cerrando la parte superior, una estructura metálica sobre elevada 1 metro respecto a la altura de los paneles. El acceso se realiza mediante una puerta en uno de los paneles adicionales. Las características de la construcción prefabricada y el sistema de unión entre los elementos que la componen permite el desmontaje de este añadido cuando una vez implantada la colonia haya dejado de cumplir

con su misión por dejar de ser necesarios los reclamos, lo que permite su desmontaje, retirada y reutilización en una nueva instalación.

### 3.3 Ubicación del proyecto

#### 3.3.1 Situación

El nuevo primillar a construir se encuentra en:

Término municipal:

Población:

Polígono:

Parcela:

#### 3.3.2 Referencia catastral

La referencia catastral de la parcela es:

## 4. Principales alternativas estudiadas y justificación de solución adoptada

Con respecto al tipo general de actuación, se han evaluado las siguientes alternativas:

| Alternativa                | Ventajas         | Inconvenientes                                                                | ¿Elegida? | Motivos                                                                                                                                                       |
|----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.No actuación             | Ahorro económico | Ausencia de hábitat de especies amenazadas                                    | No        | Aunque es la opción más económica se descarta, puesto que los cernícalos primilla carecerían de lugares de reproducción adecuados                             |
| II.Adecuación de edificios | Ahorro económico | Potencial ausencia de edificios; inexistencia de acceso para manejo de pollos | No        | Esta opción es interesante cuando existen edificios que se pueden manejar por completo, puesto que en muchos casos es imposible el acceso a las bajocubiertas |

|                                                         |                                                                                               |                                           |    |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III.Creación de un nuevo edificio de obra tradicional   | Lugar completamente adecuado                                                                  | Impacto paisajístico, residuos, inversión | No | La creación de un nuevo edificio mediante construcción tradicional comporta una única posibilidad de uso: si el ensayo no funciona es imposible su traslado y se generan múltiples RCD |
| IV.Creación de un nuevo edificio mediante prefabricados | Lugar completamente adecuado, ahorro económico y de residuos respecto al edificio tradicional | Impacto paisajístico moderado, inversión  | Sí | Aúna las ventajas del edificio nuevo y permite una mínima generación de residuos in situ y su potencial desplazamiento                                                                 |

Una vez analizadas, resulta más conveniente la selección de la alternativa IV

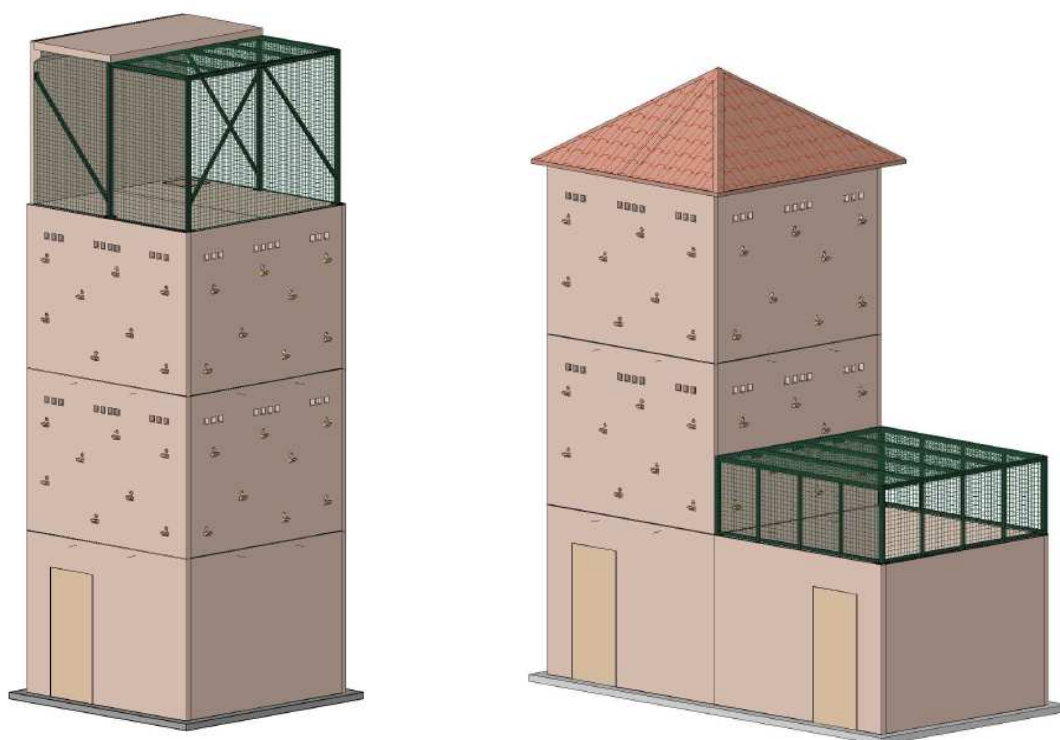
Con respecto a la tipología del nuevo edificio de prefabricados, se han estudiado dos alternativas:

Primillar con jaula de cimbeles integrada. Corresponde a una torre en la que el jaulón de irrecuperables se coloca en su coronación. Ocupa menos espacio en planta pero más en altura. Sin tejado. Irrecuperables más expuestos a inclemencias meteorológicas pero con mayor visibilidad por sus conespecíficos.

Primillar con patio. Corresponde a una torre con patio adosado, cerrado con jaula. Con tejado a cuatro aguas. Irrecuperables menos expuestos a inclemencias meteorológicas pero con menor visibilidad por sus conespecíficos.

Población:





Primillar con jaula de cimbeles integrada (i) y con patio (d)

La elección de una u otra alternativa queda condicionada por aspectos como la disponibilidad de terrenos, edificabilidad, exposición y visibilidad

## 5. Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente

### 5.1 Definición de impactos

En este apartado se analizan los impactos que sobre cada uno de los aspectos del medio físico, se pueden producir con la ejecución del proyecto previsto, así como de toda la instalación durante la fase de funcionamiento. Se detallan los efectos ambientales que pueden desencadenarse con la ejecución de las distintas acciones, efectuando su valoración. Se han efectuado algunas consideraciones al respecto, para particularizar los aspectos a la naturaleza del proyecto, como son:

- el suelo, incluyendo también la gea y la geomorfología
- el aire
- el agua, tanto superficial como subterránea
- el clima (cambio climático)
- la flora
- la fauna
- la biodiversidad, incluyendo la conectividad de los espacios, la permeabilidad de la misma y los servicios ecosistémicos

- los espacios naturales protegidos y la red Natura 2000
- el paisaje
- la población, incluyendo el nivel socioeconómico de la misma.
- la salud humana, en especial en lo relativo a la presencia de ruidos, olores o mala calidad del aire.
- los bienes materiales
- el patrimonio cultural
- la interacción entre todos los factores mencionados

No se ha considerado la fase de retirada, puesto que va a seguir siendo necesario contar con energía eléctrica en las casas en el futuro. En el siguiente cuadro se representa la matriz de identificación general de impactos:

| ASPECTOS DEL MEDIO POTENCIALMENTE AFECTADOS     | Fase de construcción  |                       |                                |                      | Fase de funcionamiento         |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
|                                                 | Ocupación del terreno | Movimiento de Tierras | Ejecución de las instalaciones | Residuos y Emisiones | Presencia de las Instalaciones |
| Suelo                                           |                       |                       |                                |                      |                                |
| Aire                                            |                       |                       |                                |                      |                                |
| Agua                                            |                       |                       |                                |                      |                                |
| Clima y Cambio climático                        |                       |                       |                                |                      |                                |
| Flora                                           |                       |                       |                                |                      |                                |
| Fauna                                           |                       |                       |                                |                      |                                |
| Biodiversidad                                   |                       |                       |                                |                      |                                |
| Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000 |                       |                       |                                |                      |                                |
| Paisaje                                         |                       |                       |                                |                      |                                |

|                      |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Población            |  |  |  |  |  |
| Salud humana         |  |  |  |  |  |
| Bienes materiales    |  |  |  |  |  |
| Patrimonio Histórico |  |  |  |  |  |

## 5.2 Impactos sobre el suelo

### 5.2.1 Fase de construcción

Se podría producir la contaminación asociada a las obras ya sea por vertidos accidentales de residuos sólidos, líquidos o por lixiviados. Los líquidos y lixiviados se considerarán en el apartado siguiente.

Se producirá la pérdida de suelo temporal motivada por el acopio de los materiales de obra.

Se producirá la pérdida temporal de suelo y alteración de sus propiedades por apisonamiento, compactación, desagregación de los elementos finos y destrucción de la materia orgánica producida por el movimiento de maquinaria. El tránsito de maquinaria y vehículos de obra, y el acopio de materiales, podrían generar cierta compactación de terrenos. Esta compactación estará provocada por el paso de la propia maquinaria, sin que ello suponga un deterioro grave del suelo, habida cuenta que, en general, no se utilizan tractores de orugas, sino máquinas con ruedas. Los movimientos de tierras se prevén completamente localizados.

La degradación del suelo puede producir un favorecimiento de la erosión. El riesgo de erosión en casi todas las zona será medio o bajo, pues se ha sugerido que la morfología debe ser prácticamente llana, aunque puede tener ligeras irregularidades, lo que minimiza la posibilidad de incrementar el riesgo de erosión con la ejecución del proyecto. El aumento de los riesgos de erosión se producirá mayoritariamente en las superficies afectadas por la apertura de nuevos accesos. Como se ha comentado, está previsto acondicionarlas con posterioridad.

Se establecerán las medidas preventivas encaminadas a optimizar la ocupación del espacio por las instalaciones de obra, y a evitar vertidos accidentales. Se evitará el cambio de aceite o filtros de la maquinaria de obra dentro de la explotación. Por otra parte no se han detectado enclaves morfológicos de relevancia en la zona de actuación.

### 5.2.2 Fase de funcionamiento

No se prevén impactos de consideración.

## 5.3 Impactos sobre el aire

### 5.3.1 Fase de construcción

Se produciría un incremento de la emisión de partículas sólidas (polvo) a la atmósfera producida principalmente por los movimientos de tierra, demoliciones y desplazamientos de maquinaria utilizada en obra.

Se produciría un aumento de la emisión de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, HC, PB y humos, debido al uso y movimiento de la maquinaria utilizada durante la fase de construcción.

Debido a la magnitud de las obras no se estima superar los valores establecidos en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*. En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en las ordenanzas municipales correspondientes.

### **5.3.2 Fase de funcionamiento**

Se produciría un impacto positivo derivado de un menor tránsito de los operarios que realizan trabajos de mantenimiento.

## **5.4 Impactos sobre el agua**

### **5.4.1 Fase de construcción**

Se pueden producir posibles vertidos directos y aquellos que puedan acceder a la red hidrológica por escorrentía generada por agua de lluvia. Estos vertidos pueden ser sólidos o líquidos:

- Efluentes de agua que puedan entrar en contacto con las aguas superficiales.
- Posible existencia de lixiviados o generación de residuos durante las obras. Contaminación a través de los lodos
- Escorrentía de aguas contaminadas, resultantes de la limpieza y saneamiento de equipos e instalaciones.
- Pérdidas de materiales (sólidos o líquidos) o mezclas de materiales, directa o indirectamente durante el transporte de residuos.
- Ocupación de zonas aledañas modificando las condiciones de permeabilidad del mismo, y por tanto, las condiciones de escorrentía superficial.

Igualmente se puede producir la contaminación de acuíferos por:

- Rotura de conducciones de servicios no contemplados en proyecto
- Posible existencia de lixiviados o generación de residuos durante las obras. Contaminación a través de los lodos

Será necesario establecer medidas preventivas y correctoras necesarias orientadas a evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas motivada por vertidos accidentales.

Por lo tanto se evitará la realización de operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra en el interior de la explotación. El manejo de las sustancias peligrosas se hará por personal cualificado en zonas de suelo llano y hormigonado donde existan posibilidades de control del vertido mediante bidones de material absorbente, para lo que se establecerá una

coordinación con la guardería y el personal de la Consejería competente en Medio Ambiente.

Se considera que no se van a producir afectaciones sobre la red de drenaje, al tratarse de obras muy puntuales y de escasa dimensión.

En lo que respecta a la posibilidad de afecciones a las aguas subterráneas, las actividades de obra que pueden afectar a la calidad de los acuíferos son las relacionadas con los movimientos de tierra, así como a la ejecución de excavaciones para la balsa. La creación de accesos no conllevará grandes movimientos de tierras (no debiera conllevarlos en absoluto, aunque se consideran por su potencial afección).

#### **5.4.2 Fase de funcionamiento**

No se considera que se vayan a producir afecciones.

### **5.5 Impactos sobre el clima**

#### **5.5.1 Fase de construcción**

Dado el reducido tamaño de las obras, no se prevén afecciones al clima durante la fase de construcción.

Se produciría un aumento de la emisión de N<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, HC, PB y humos, debido al uso y movimiento de la maquinaria utilizada durante la fase de construcción.

Debido a la magnitud de las obras no se estima superar los valores establecidos en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*. En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en las ordenanzas municipales respectivas.

#### **5.5.2 Fase de funcionamiento**

No se considera que se vayan a producir afecciones.

### **5.6 Impactos sobre la flora**

#### **5.6.1 Fase de construcción**

Se podrían producir impactos negativos derivados de la eliminación de la cubierta vegetal. Durante las obras se produce un impacto negativo por las operaciones de los movimientos de tierra y los movimientos de maquinaria. Éstos producen la emisión de partículas de polvo cuya deposición sobre la vegetación localizada en las proximidades de la zona puede alterar los procesos fotosintéticos y respiratorios de las plantas.

Existe la posibilidad de incendio accidental.

Debido a que la zona estará completamente delimitada, no se prevén daños en la vegetación anexa derivados del movimiento de maquinaria y personal. En cualquier caso, la naturaleza de la vegetación presente en el entorno, junto a su calidad y naturalidad, hacen

necesario tomar un especial cuidado en evitar los daños. Así, se deben tomar las medidas adecuadas para evitar dañar la vegetación próxima, la acumulación de polvo en la vegetación del entorno y para evitar incendios accidentales.

Como principales medidas se establecerán y delimitarán pasos fijos de la maquinaria y se minimizará el manejo de maquinaria y motores térmicos en el entorno de las zonas de vegetación leñosa.

### **5.6.2 Fase de funcionamiento**

Durante la fase de funcionamiento no se prevén impactos relevantes sobre la vegetación.

## **5.7 Impactos sobre la fauna**

### **5.7.1 Fase de construcción**

Se pueden producir molestias a la fauna por el incremento en los niveles sonoros, especialmente a la avifauna. Igualmente, se puede producir el atropello accidental, debido a los movimientos de maquinaria.

Se deben tomar las medidas preventivas necesarias para la protección de la fauna presente. Entre éstas, la fundamental es retrasar los trabajos en el entorno de las áreas con nidos hasta la finalización del periodo de dependencia de los pollos, en el caso de las rapaces. En principio se evitará la realización de trabajos hasta mediados de agosto en el caso de las zonas de presencia de aves amenazadas (menos de 500 m de nidos).

Además se efectuará la delimitación de zonas de paso fijo para la maquinaria y se delimitarán velocidades máximas en el interior del recinto.

### **5.7.2 Fase de funcionamiento**

Durante la fase de funcionamiento se prevén impactos positivos sobre la fauna, derivados de un incremento de disponibilidad y una mejora de la calidad del hábitat de reproducción de los primillas.

## **5.8 Impactos sobre la biodiversidad**

### **5.8.1 Fase de construcción**

Debido al escaso tamaño de las obras, aunque las molestias disminuyan la capacidad de acogida del medio como zona de tránsito de fauna, no se prevén afecciones negativas relevantes a la biodiversidad durante la fase de construcción.

### **5.8.2 Fase de funcionamiento**

Se va a producir un impacto positivo por el incremento de lugares de reproducción adecuados no sólo para los primillas, sino para múltiples especies.

## ***5.9 Impactos sobre espacios naturales protegidos y Red Natura 2000***

### **5.9.1 Fase de construcción**

Se prevé un mínimo impacto negativo, por las alteraciones que pueden suponer las obras, pero se consideran reducidas dado que se trata de obras contempladas en la mayor parte de los planes de gestión de los sitios Natura 2000.

### **5.9.2 Fase de funcionamiento**

Se prevé un impacto positivo, ya que se trata de actuaciones comprendidas en la mayor parte de los planes de gestión de los sitios Natura 2000.

## ***5.10 Impactos sobre el paisaje***

### **5.10.1 Fase de construcción**

Debido al escaso tamaño de las obras, no se prevén afecciones negativas significativas al paisaje durante la fase de construcción.

### **5.10.2 Fase de funcionamiento**

Se producirá una leve afección debido a la presencia de las instalaciones, pero se puede minimizar eligiendo colores adecuados al terreno o los propios de las construcciones tradicionales. El diseño de la construcción permite integrarla en el paisaje

## ***5.11 Impactos sobre la población***

### **5.11.1 Fase de construcción**

Se producirá en primer lugar un impacto positivo debido a la creación de puestos de trabajo directamente vinculados a las obras.

Se producirá también un impacto negativo debido a la inversión que suponen las obras. Este último elemento se considera negativo para el conjunto de la sociedad, ya que se trata de una inversión pública.

### **5.11.2 Fase de funcionamiento**

Se producirá en primer lugar un impacto positivo debido al retorno positivo de la inversión en el primer año de explotación, en términos de biodiversidad.

No se detectan impactos negativos

## ***5.12 Impactos sobre la salud humana***

### **5.12.1 Fase de construcción**



Se produciría un impacto negativo por la disminución de la calidad sonora debido al uso de la maquinaria de obra necesaria para la realización de los movimientos de tierras y la construcción de las estructuras. Dada la ausencia de población en el entorno de las áreas donde se van a producir no se consideran necesarias medidas especiales.

#### **5.12.2 Fase de funcionamiento**

No se considera que se vayan a producir olores, emisiones o ruidos de relevancia.

### ***5.13 Impactos sobre los bienes materiales***

#### **5.13.1 Fase de construcción**

Dado el reducido tamaño de las obras, aunque se producirá un impacto positivo debido a la creación de puestos de trabajo directamente vinculados a las obras, se considera como de escasa relevancia.

#### **5.13.2 Fase de funcionamiento**

Se producirá en primer lugar un impacto positivo debido al retorno positivo de la inversión en el primer año de explotación.

### ***5.14 Impactos sobre el Patrimonio Histórico***

#### **5.14.1 Fase de construcción**

Potencialmente, en cualquier emplazamiento pueden verse afectados elementos del Patrimonio Histórico, como consecuencia de los movimientos de tierras a ejecutar en la parcela, que posean interés histórico, paleontológico, arqueológico o etnográfico, así como yacimientos, zonas arqueológicas o sitios naturales que tengan valor histórico, artístico y antropológico.

Igualmente podrían afectarse elementos del patrimonio cultural inmaterial, como puedan ser los aprovechamientos específicos de los paisajes naturales, especificados en el apartado g) del artículo 2 de la Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial.

El emplazamiento ha sido seleccionado teniendo en cuenta la no afección a bienes del Patrimonio Histórico que se encuentren debidamente catalogados/registrados y se han realizado las acciones adecuadas conforme a la legislación vigente para garantizarlo. No obstante, en el caso de hallarse durante las obras algún tipo de objeto con presumible valor encuadrable en los mencionados por la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español o la legislación autonómica, se procederá a actuar conforme a dicha legislación vigente.

### 5.14.2 Fase de funcionamiento

No se prevén afecciones al Patrimonio Histórico durante la fase de funcionamiento.

### 5.15 Interacciones entre impactos

Se van a considerar que hay interacciones entre los siguientes impactos (se señalan en rojo en la matriz expuesta más abajo):

|                      | Suelo | Aire | Agua | Clima | Flora | Fauna | Biodiversi | ENP y RN2000 | Población | Salud humana | Paisaje | Bienes mat. | Patrimonio histórico |
|----------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|------------|--------------|-----------|--------------|---------|-------------|----------------------|
| Suelo                |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Aire                 |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Agua                 | X     |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Clima                |       | X    |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Flora                |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Fauna                |       |      |      |       | X     |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Biodiv.              |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| ENP y RN2000         |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Población            |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Salud humana         |       | X    |      |       |       | X     |            |              |           |              |         |             |                      |
| Paisaje              |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Bienes materiales    |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |
| Patrimonio histórico |       |      |      |       |       |       |            |              |           |              |         |             |                      |

Se refleja una interacción entre los impactos a salud humana y fauna puesto que se considera que el ruido que afecte a la salud humana será también una fuente de molestias para la fauna. De igual forma, hay una interacción entre salud humana y aire, puesto que la presencia de partículas y emisiones perjudica a ambos.

Se refleja una interacción entre los impactos a flora y fauna puesto que se considera que la flora constituye el hábitat de numerosas especies de fauna

Se refleja una interacción entre los impactos a suelo y agua puesto que los lixiviados que afectan al suelo pueden llegar a afectar a las aguas, incluso a las subterráneas.

Se refleja una interacción entre los impactos a aire y clima puesto que los componentes que contribuyen a que se pierda calidad de aire son en algunos casos gases de efecto invernadero.

## **6. Medidas que permitan prevenir, reducir, compensar y corregir los efectos negativo relevantes en el medio ambiente de la ejecución del proyecto**

### **6.1 Introducción**

Con el fin de evitar y minimizar las posibles afecciones sobre el medio ambiente es importante adoptar una serie de medidas encaminadas a su protección. El seguimiento de los parámetros de los vectores ambientales mostrará el grado de aplicación de las medidas. En el caso de la ineficiencia de las medidas de gestión ambiental previstas, se procederá a establecer nuevas medidas.

### **6.2 Medidas en relación a impactos negativos sobre el suelo**

#### **6.2.1 Fase de construcción**

- Se realizará la señalización y jalonamiento de las obras para evitar vertidos directos o accidentales a los suelos.
- Para minimizar la pérdida de suelo se realizará una adecuada gestión de la capa de tierra vegetal, de forma que quede separada del resto y se pueda emplear en tapar zonas degradadas y con bajo uso en esta parcela u otras adyacentes.
- El mantenimiento y la limpieza de la maquinaria y equipos se realizará fuera de la obra, en lugares destinados expresamente para este fin.
- Se destinará un área específica, adecuadamente acondicionada, para el almacenamiento de equipos y maquinaria y para el acopio de materiales. Esta zona estará impermeabilizada y dispondrá de una canalización para recoger los posibles lixiviados. Los lixiviados se tratarán como residuos.
- La gestión de los productos residuales generados se realizará de acuerdo con la Legislación Vigente.
- Se realizará una descompactación del suelo una vez finalizadas las obras, en el caso de que se hayan visto alteradas las propiedades del mismo.

#### **6.2.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### **6.3 Medidas en relación a impactos negativos sobre el aire**

Para evitar los posibles impactos ocasionados sobre el aire y controlar las emisiones de partículas son necesarias las siguientes medidas de gestión ambiental.

#### **6.3.1 Fase de construcción**

- Se realizará el jalonamiento de las obras para que no se produzcan tránsitos de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- Se realizarán riegos periódicos de las zonas potencialmente emisoras de polvo. La periodicidad de los riegos se adaptará a las condiciones climáticas diarias.
- Se realizará el control de la velocidad de la maquinaria de obra, con el fin de evitar la formación de polvo especialmente al transitar por caminos de tierra.
- Se cubrirán con toldos los acopios, así como las cajas de los camiones, cuyo transporte sea material susceptible de ser dispersado por el viento.
- Se verificará el cumplimiento de los controles técnicos pertinentes por parte de la maquinaria y vehículos empleados en las obras.

#### **6.3.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### **6.4 Medidas en relación a impactos negativos sobre el agua**

#### **6.4.1 Fase de construcción**

- Las obras estarán en todo momento perfectamente jalonadas y señalizadas para que no se produzcan vertidos directos o accidentales que puedan afectar la calidad de las aguas, ya sea directamente o por escorrentía superficial, especialmente al acuífero durante la ejecución de la perforación.
- Se suspenderán las operaciones de movimiento de tierras durante los días de lluvia intensa, para no favorecer el arrastre de sólidos por escorrentía superficial.
- Los productos residuales serán gestionados de acuerdo con la normativa aplicable.
- El mantenimiento y la limpieza de la maquinaria se realizará fuera de la obra en lugares destinados expresamente para este fin.
- Estará prohibido la realización de cualquier vertido de residuos sólidos o líquidos al sistema hidrológico.

#### **6.4.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

## ***6.5 Medidas en relación a impactos negativos sobre el clima***

### **6.5.1 Fase de construcción**

Previamente al inicio de las obras se efectuará una jornada formativa al personal participante, para familiarizarlo con las técnicas de conducción de bajo consumo y de la importancia de una conducción eficiente y responsable en el cambio climático.

### **6.5.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

## ***6.6 Medidas en relación a impactos negativos sobre la flora***

### **6.6.1 Fase de construcción**

- Se realizará la señalización y jalonamiento de la zona de obras tras el replanteo y antes de comenzar la perforación, para evitar el tránsito de maquinaria y personal fuera de la superficie de obra.
- Se prohibirán todas aquellas actividades no propias del proceso constructivo y que puedan generar un incendio accidental y se aplicarán las medidas físicas o de procedimiento necesarias para la prevención, detección y extinción de incendios.
- Se aplicarán las medidas correspondientes a la protección de la contaminación atmosférica, ya que ésta afecta de una manera indirecta a la vegetación, sobre todo a aquella que se encuentra cercana a la obra.

### **6.6.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

## ***6.7 Medidas en relación a impactos negativos sobre la fauna***

### **6.7.1 Fase de construcción**

- En el entorno de los nidos de rapaces amenazadas (500 m, a definir por la propiedad) no se realizarán trabajos hasta pasados 45 días desde el vuelo de todos los pollos, y en cualquier caso, no antes de mediados de agosto
- Se cumplirán las medidas propuestas en el apartado de protección contra el ruido.
- Las actividades más ruidosas de la obra (perforaciones y movimientos de tierra), se llevarán a cabo en horario diurno.
- Se realizará el jalonamiento y la señalización de la zona de obra para evitar afecciones innecesarias.

### **6.7.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### **6.8 Medidas en relación a impactos negativos sobre la biodiversidad**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### **6.9 Medidas en relación a impactos negativos sobre los espacios naturales protegidos y Red Natura 2000**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### **6.10 Medidas en relación a impactos negativos sobre el paisaje**

#### **6.10.1 Fase de construcción**

Se dotará al prefabricado de un color adecuado a los tonos naturales presentes en el entorno, de cara a su integración paisajística

#### **6.10.2 Fase de funcionamiento**

No se han detectado impactos negativos relevantes en esta fase del proyecto.

### **6.11 Medidas en relación a impactos negativos sobre la población**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### **6.12 Medidas en relación a impactos negativos sobre la salud humana**

#### **6.12.1 Fase de construcción**

- Las obras se realizarán en horario de trabajo diurno.
- Se reducirá la velocidad de los vehículos y maquinaria empleada durante la construcción de las instalaciones con el fin de disminuir los niveles de ruido que provoca el movimiento de los mismos.
- La maquinaria y vehículos empleados en las obras cumplirán los controles técnicos que les sean de aplicación.
- Se emplearán silenciadores y maquinaria de baja emisión acústica para evitar las molestias del ruido.

#### **6.12.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### ***6.13 Medidas en relación a impactos negativos sobre los bienes materiales***

#### **6.13.1 Fase de construcción**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

#### **6.13.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

### ***6.14 Medidas en relación a impactos negativos sobre el Patrimonio Histórico***

#### **6.14.1 Fase de construcción**

Se atenderá a los condicionados impuestos por las administraciones autonómicas con competencias en la materia, en su caso

#### **6.14.2 Fase de funcionamiento**

No se definen. No se han detectado impactos negativos en esta fase del proyecto.

## **7. Forma de realizar el seguimiento**

### ***7.1 Objetivos del programa de vigilancia ambiental***

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental se pueden resumir en:

- Comprobar la eficacia de las medidas protección ambiental establecidas y las realmente ejecutadas. Cuando la eficacia no se considere satisfactoria, determinar las causas y establecer los mecanismos adecuados para su corrección.
- Detectar posibles impactos no previstos y prever las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos ó eliminarlos.
- Proporcionar resultados específicos de los valores reales de impacto alcanzado respecto a los previstos, por medio de los indicadores ambientales preseleccionados a controlar y registrar.

### ***7.2 Metodología de seguimiento***

La metodología de seguimiento se basa en la formulación de indicadores que señalen de una forma sencilla y cuantificada, la estimación de los impactos causados y las actuaciones que se hayan previsto en el Plan de Vigilancia Ambiental, así como sus resultados:



### 7.2.1 Fase de Construcción

| <b>Vigilancia y seguimiento de la salud humana y la calidad del aire</b><br><b>(de forma conjunta por existir interacciones)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo del control</b>                                                                                                      | Mantener la calidad atmosférica, minimizando las emisiones de polvo, gases, partículas y ruidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Indicadores</b>                                                                                                               | Contenido de polvo, gases y partículas en la atmósfera. Niveles de emisión acústica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Umbral de alerta</b>                                                                                                          | <p>Existencia de un nivel de polvo excesivo (nubes de polvo) en la zona de obra, especialmente sobre la vegetación anexa.</p> <p>Afecciones al medio circundante por un exceso de contaminantes atmosféricos generados en la obra.</p> <p>Superación de los límites máximos admisibles para los niveles de emisión acústica establecidos en la Legislación Vigente. Los niveles de potencia acústica admisibles de la maquinaria serán los establecidos en el R.D. 212/2002 de 22 de febrero y sus posteriores modificaciones.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Campaña de Inspección</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción</b>                                                                                                               | <p>Previamente al inicio de la obra se comprobarán los certificados técnicos de la maquinaria y vehículos empleados en la actuación, (ITV y emisiones).</p> <p>Se comprobarán visualmente las operaciones generadoras de polvo y la existencia de depósitos de partículas, evaluándose el grado de emisión y la deposición en la vegetación circundante.</p> <p>Se controlará que se realizan riegos periódicos sobre las zonas pulverulentas en función de las condiciones climatológicas existentes.</p> <p>Se revisará el jalonamiento y la señalización de las diferentes áreas de la actuación para evitar el tránsito de vehículos en zonas ajenas a las previstas.</p> <p>Se verificará el tapado de los materiales granulares, tanto en los acopios, como en las áreas de almacenamiento de residuos inertes y en los transportes.</p> <p>Se controlarán específicamente aquellas actuaciones potencialmente generadoras de ruido (verificación de silenciadores en escapes, control de que los compresores y generadores sean de tipo silencioso, etc.).</p> |
| <b>Puntos de inspección</b>                                                                                                      | Áreas donde se realicen actuaciones relacionadas con la emisión de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>polvo, partículas y gases provocadas por el tráfico de maquinaria y vehículos, descarga y carga de materiales, movimientos de tierra etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Calendarios de campaña | <p>El registro de los certificados de la maquinaria y vehículos se realizará previamente a las obras.</p> <p>El control de polvo se hará semanalmente durante la obra en el periodo seco.</p> <p>Antes de las obras se comprobarán los requisitos de la maquinaria.</p> <p>El seguimiento del ruido tendrá periodicidad continua mientras duren las actividades ruidosas.</p> <p>El resto de controles serán continuos durante toda la obra.</p> |

| <b>Vigilancia y seguimiento de la flora y la fauna (de forma conjunta por existir interacciones)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo del control</b>                                                                          | <p>Asegurar la integridad de la vegetación del entorno de la obra para que no se produzcan alteraciones durante la actuación.</p> <p>Garantizar la mínima afección a la fauna de la zona. Garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras que mantendrán el hábitat y las condiciones de vida de la fauna potencial.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Indicador</b>                                                                                     | Estado de la vegetación próxima. Comportamiento anormal de la fauna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Umbral de alerta</b>                                                                              | Afecciones graves por negligencias relacionadas con la vegetación (ejemplares afectados no contemplados en el proyecto, arbustos arrancados, superficie de la vegetación próxima llena de polvo, incendio accidental). Presencia de animales muertos o enfermos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Campaña de Inspección</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>                                                                                   | <p>Se adecuará el calendario pendiente de las obras evitando las actividades más ruidosas en épocas de cría y nidificación de las aves potencialmente afectadas.</p> <p>Se comprobará que en el entorno de las zonas de nidificación las obras se inician una vez finalizado el periodo crítico de las especies presentes</p> <p>Se comprobará que el paso de vehículos y maquinaria se realiza despacio y de forma controlada, sin levantar polvo.</p> <p>Se verificará la presencia de polvo sobre la vegetación, en caso de existir se determinarán riegos sobre la misma.</p> <p>Se comprobará que la zona de obras esté jalonada y que las actividades se realizan del modo más respetuoso posible con la vegetación.</p> <p>Se minimizarán las aperturas de calles.</p> <p>En caso de que se abran calles para proceder al transporte de materiales se estará en lo dispuesto para la protección del suelo, con restitución posterior del suelo</p> <p>Se comprobará que las condiciones en que se realizan las obras son inocuas para la fauna, incidiendo en la vigilancia del ruido, la emisión de polvo a la atmósfera y la conservación del medio hídrico.</p> |
| <b>Puntos de inspección</b>                                                                          | Toda la zona de obras y su entorno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Calendarios de campaña</b>                                                                        | Control previo a la obra y seguimiento continuo durante la misma,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                         |
|--|-------------------------|
|  | con al menos un control |
|--|-------------------------|

| Vigilancia y seguimiento de los Espacios Naturales Protegidos y Red natura 2000 |                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo del control</b>                                                     | Verificar que se han cumplido las operaciones de seguimiento para todas las variables asociadas a los Espacios Naturales Protegidos ty RN 2000.                                                  |
| <b>Indicador</b>                                                                | Estado de conservación de los Espacios Naturales Protegidos en el contexto de la actuación.                                                                                                      |
| <b>Umbral de alerta</b>                                                         | Afecciones a los valores por los que se han declarado los espacios naturales protegidos.                                                                                                         |
| <b>Campaña de Inspección</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                  |
| Descripción                                                                     | Se comprobará que se han cumplido las operaciones de vigilancia ambiental establecidas para los diferentes elementos del medio asociados a los Espacios Naturales Protegidos la Red Natura 2000. |
| Puntos de inspección                                                            | Toda la zona de obras                                                                                                                                                                            |
| Calendarios de campaña                                                          | Controles semanales durante toda la fase de obras.                                                                                                                                               |

| Vigilancia y seguimiento de la calidad del suelo |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo del control</b>                      | Garantizar que se cumplen las medidas de protección del suelo y comprobar que el suelo afectado durante la fase de construcción sea el mínimo. Impedir la contaminación del suelo.                                            |
| <b>Indicador</b>                                 | Ocupación de áreas no previstas. Residuos, materiales y maquinaria incorrectamente gestionados o emplazados. Maquinaria o vehículos en mal estado, con fugas.                                                                 |
| <b>Umbral de alerta</b>                          | Más afecciones al suelo de las inicialmente contempladas. Manchas de aceite, combustible u otros residuos contaminantes en el suelo. Compactación de zonas no previstas para el paso de maquinaria. Grietas durante las obras |
| <b>Campaña de Inspección</b>                     |                                                                                                                                                                                                                               |
| Descripción                                      | Se verificará que no se producen desbroces innecesarios ni se elimina u ocupa el suelo de modo innecesario.<br>Se controlará que los residuos generados en las diferentes                                                     |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>operaciones son gestionados de modo acorde a la legislación vigente, registrando toda la documentación generada al respecto.</p> <p>Se comprobará que el tránsito de vehículos y maquinaria se realiza por los lugares apropiados y que éstos se estacionan en las áreas destinadas a tal fin.</p> <p>Se vigilará el estado de la maquinaria y los vehículos de obra para comprobar que no se producen residuos o vertidos de sustancias contaminantes.</p> <p>Se vigilará que se desarrollan las acciones correctoras previstas</p> <p>Se vigilará que se emplean cubetas antilixiviados para los depósitos de combustible y otras sustancias peligrosas</p> |
| Puntos de inspección   | Toda la zona de obras con especial incidencia en las áreas de movimiento de tierras, circulación de maquinaria y generación de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Calendarios de campaña | Controles semanales durante toda la fase de obras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Vigilancia y seguimiento de la calidad del agua |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo del control</b>                     | Garantizar la calidad de las aguas superficiales. Impedir la contaminación de las aguas que filtran al terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Indicador</b>                                | Calidad de las aguas superficiales y subterráneas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Umbral de alerta</b>                         | Presencia de aceites, combustibles y otros sólidos en el suelo o en el agua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Campaña de Inspección</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción</b>                              | <p>Se realizarán inspecciones visuales de la zona de obras para observar posibles vertidos incontrolados o presencia de agentes potencialmente contaminantes.</p> <p>Se verificará que no se producen aguas de escorrentías y se comprobarán las restricciones para los trabajos que puedan generar efluentes en caso de lluvia.</p> <p>Se controlará los residuos generados son gestionados de modo acorde a lo establecido en la legislación vigente.</p> <p>Se comprobará que se dispone de las autorizaciones necesarias en materia de aguas.</p> |

|                        |                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Puntos de inspección   | Toda la zona de obras y aledaños, con especial atención a cursos de agua superficial aguas debajo de la misma. |
| Calendarios de campaña | Controles semanales durante toda la fase de obras.                                                             |

| Vigilancia y seguimiento del paisaje |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo del control</b>          | Garantizar que se producen las mínimas afecciones al paisaje durante la ejecución de las obras.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Indicador</b>                     | Estado general del emplazamiento en cuanto a limpieza, orden y presencia de elementos de la obra.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Umbral de alerta</b>              | Acopios de material y amontonamientos de residuos descontrolados. Presencia de materiales o residuos durante y después de finalizar las actuaciones.                                                                                                                                                                                  |
| <b>Campaña de Inspección</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Descripción                          | Se debe comprobar que las obras se desarrollan de forma compatible con los elementos del paisaje circundante, sin acumulación de residuos.<br><br>Al finalizar la ejecución se realizará una inspección visual a fin de verificar la limpieza, desmantelamiento y la retirada de cualquier infraestructura ligada a la fase de obras. |
| Puntos de inspección                 | Toda la zona de obras y alrededores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Calendarios de campaña               | Durante toda la obra. La inspección final se realizará antes de la firma del Acta de Recepción de las obras.                                                                                                                                                                                                                          |

## 7.2.2 Informes de la vigilancia ambiental

Se realizarán los siguientes informes:

- Informe final de la Vigilancia ambiental durante la obra: Contendrá el resumen y las conclusiones del control ambiental. Se efectuará un único informe-
- Informes extraordinarios: si se producen afecciones ambientales de importancia que no estén previstas. En tal caso, cuando se produzcan las afecciones.

Se realizarán los siguientes informes durante el funcionamiento:

- Informe del seguimiento de las inspecciones previstas. Se efectuará un informe anual.

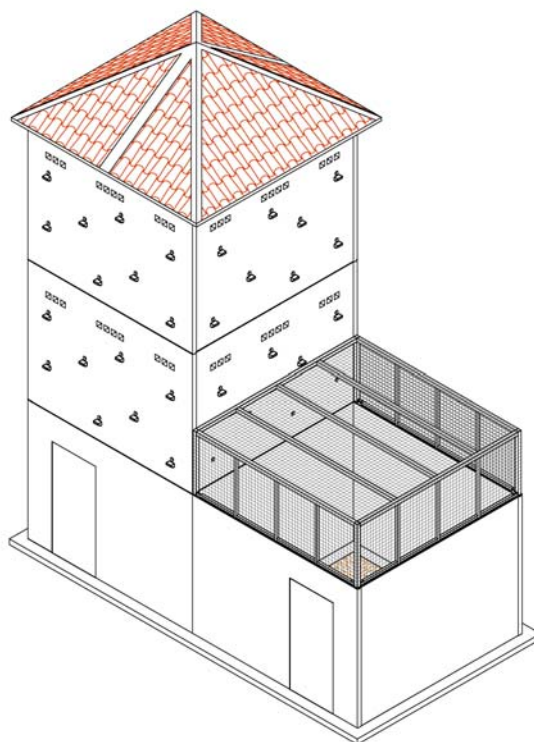
- Informes extraordinarios: si se producen afecciones ambientales de importancia que no estén previstas. En tal caso, cuando se produzcan las afecciones.

### **7.2.3 Responsabilidad del seguimiento**

El cumplimiento del Programa de Vigilancia ambiental es responsabilidad del Promotor del Proyecto, quien debe controlar que se ejecuten las medidas preventivas y correctoras en los términos que hayan sido definidas durante la tramitación ambiental.

Por su parte la empresa constructora debe disponer de un responsable en aspectos medioambientales que debe garantizar la ejecución de las medidas de gestión ambiental previstas y suministrar a la Dirección de Obra la información y medios necesarios para el cumplimiento de la Vigilancia Ambiental.





## DOCUMENTO N°2 PLANOS



Coordenadas U.T.M

X:

Y:

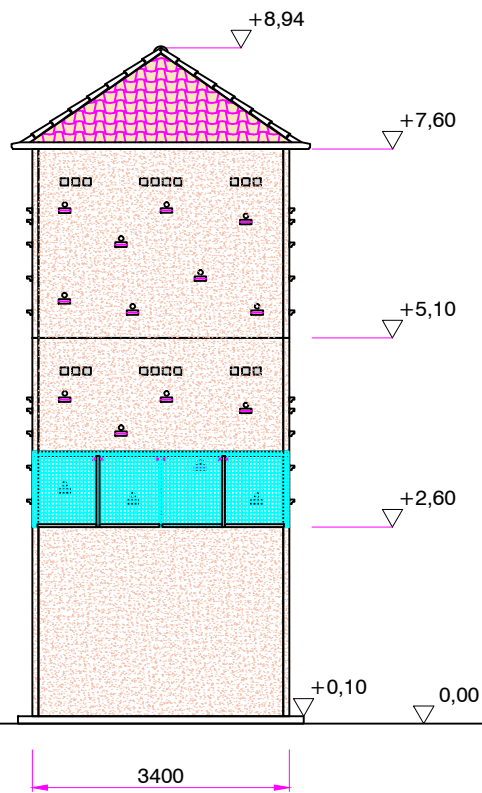
Huso:

Paraje:

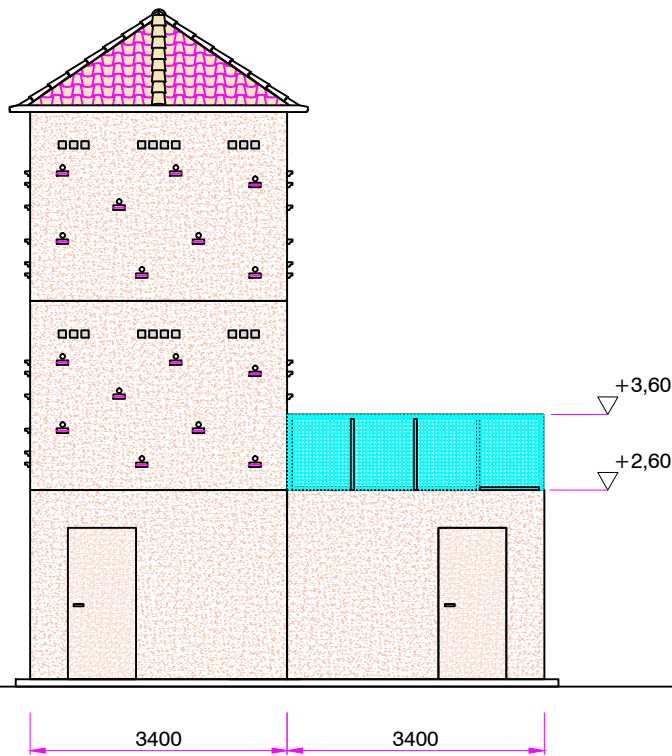
Término municipal:

Provincia:

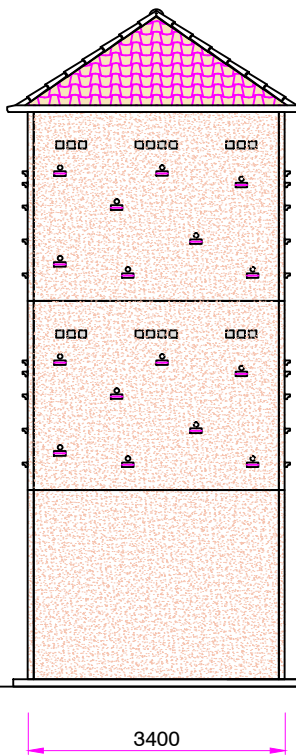
ALZADO 1



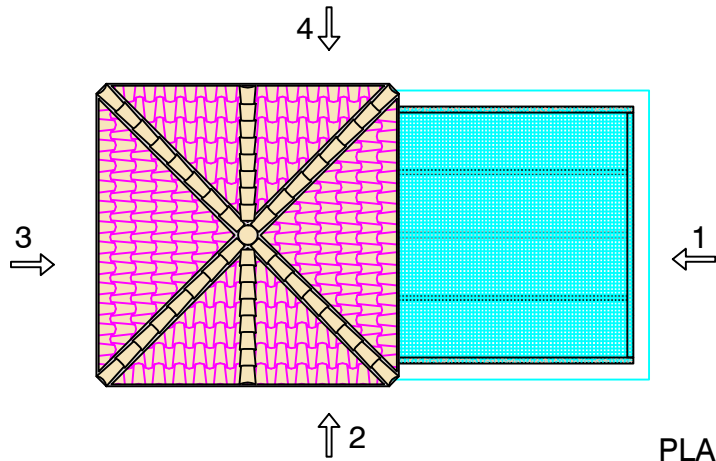
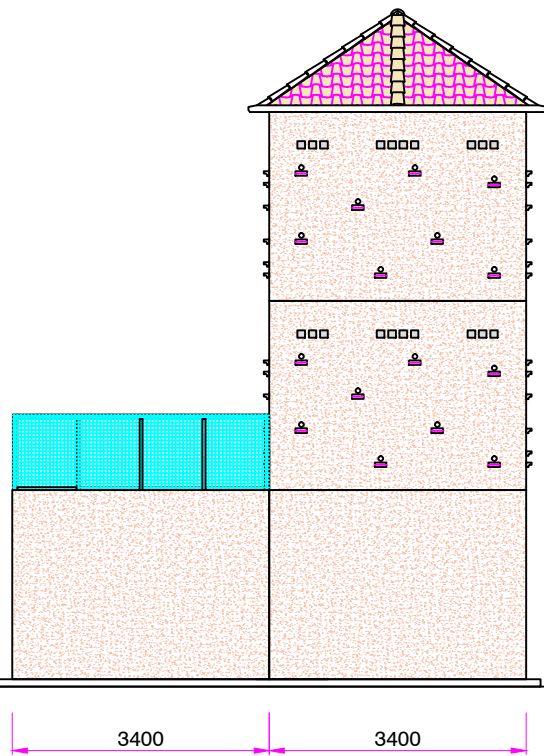
ALZADO 2



ALZADO 3

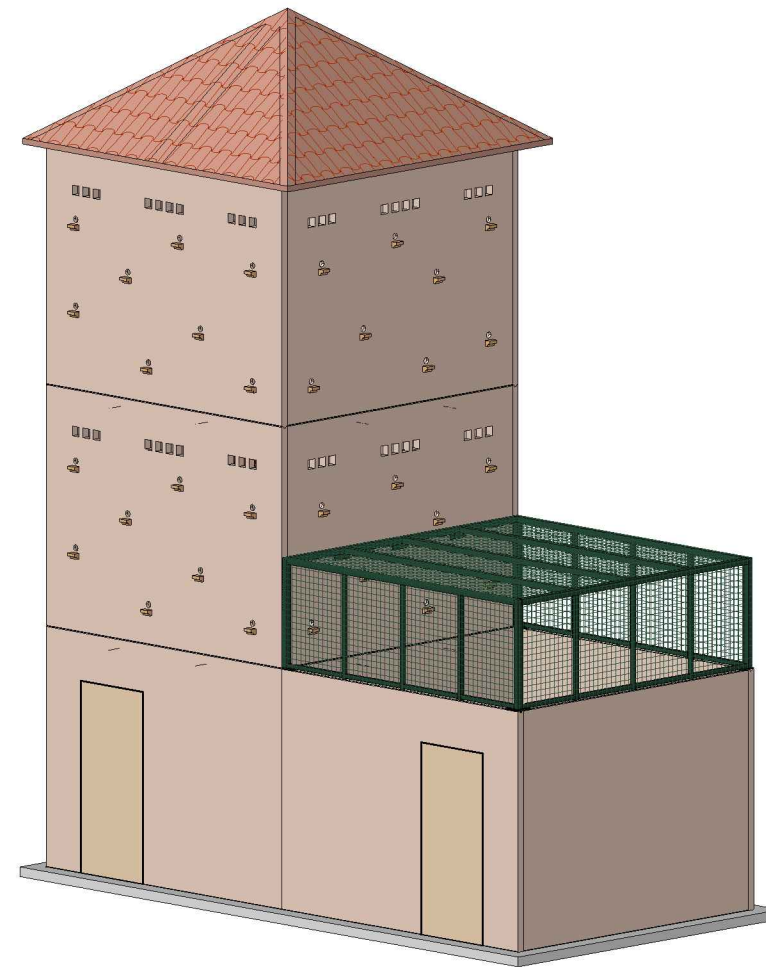


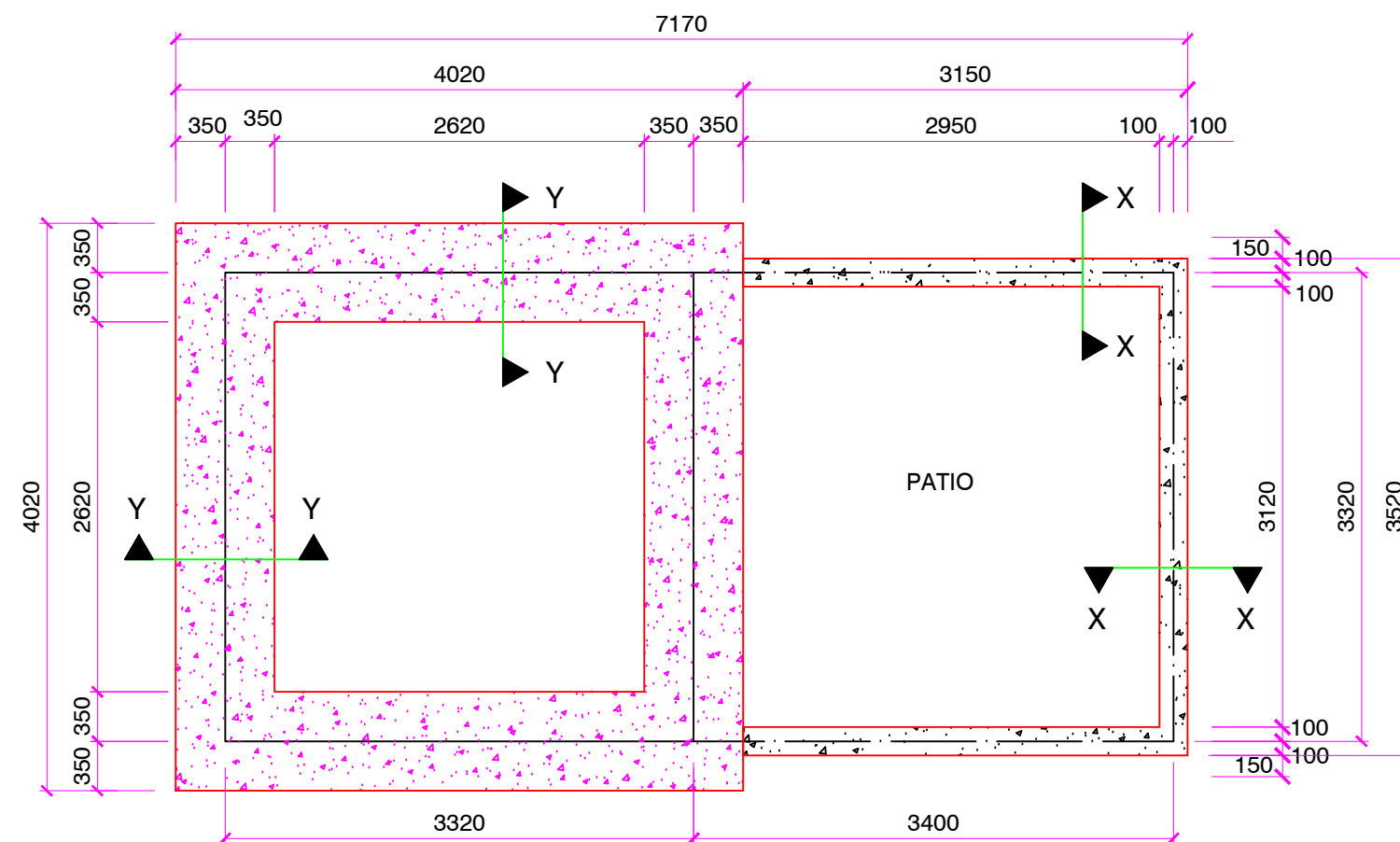
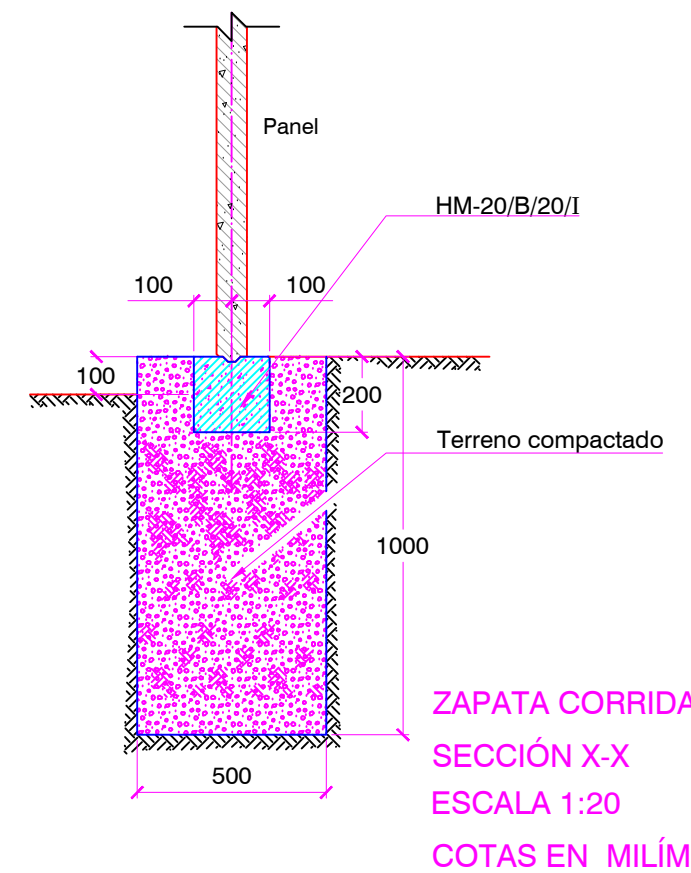
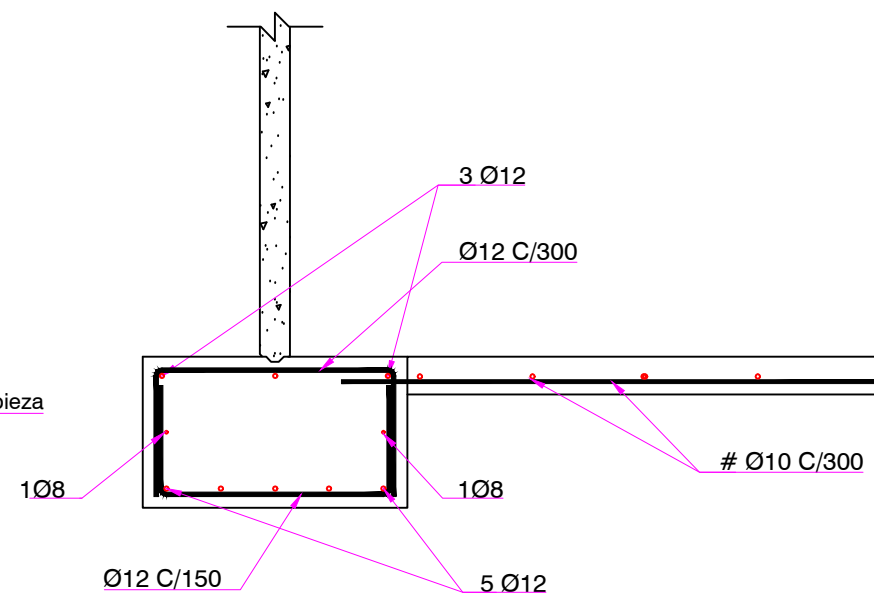
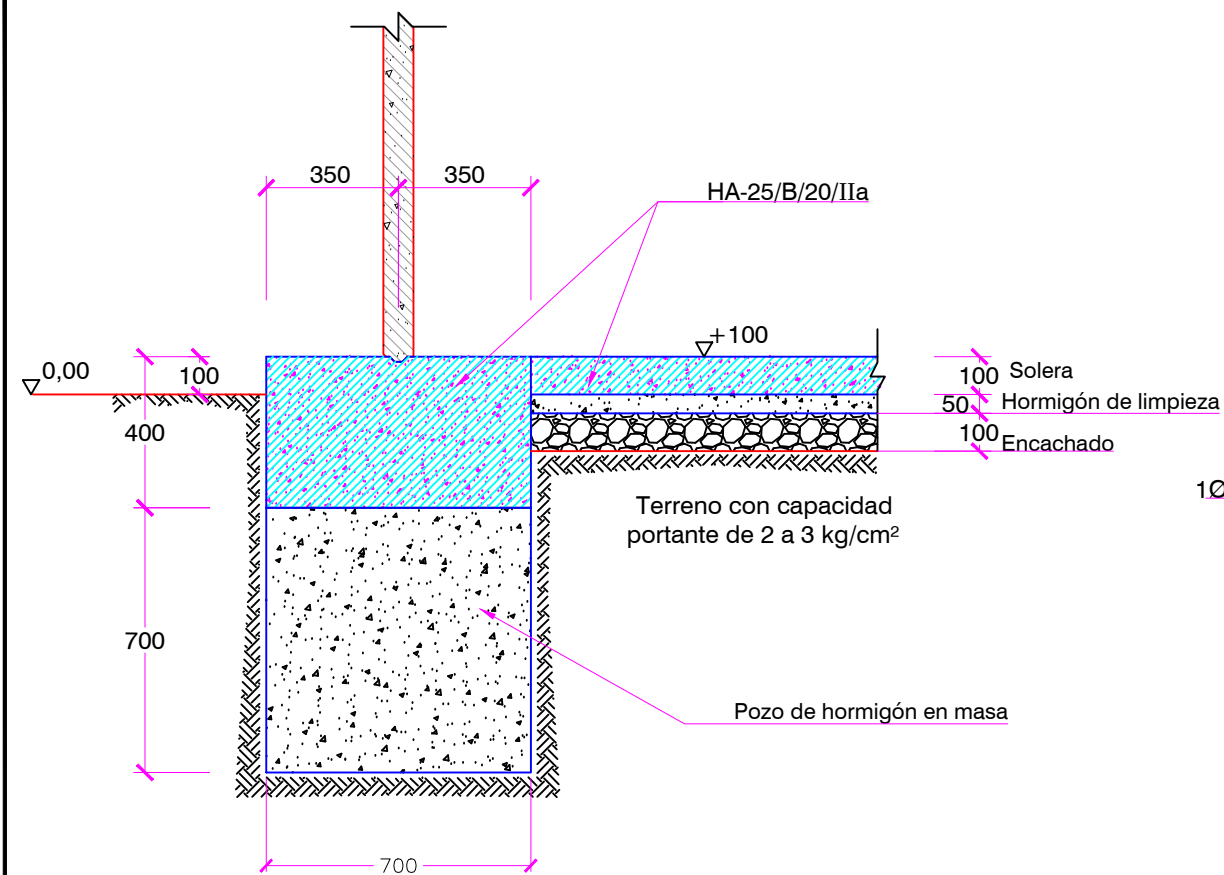
ALZADO 4



COTAS EN METROS

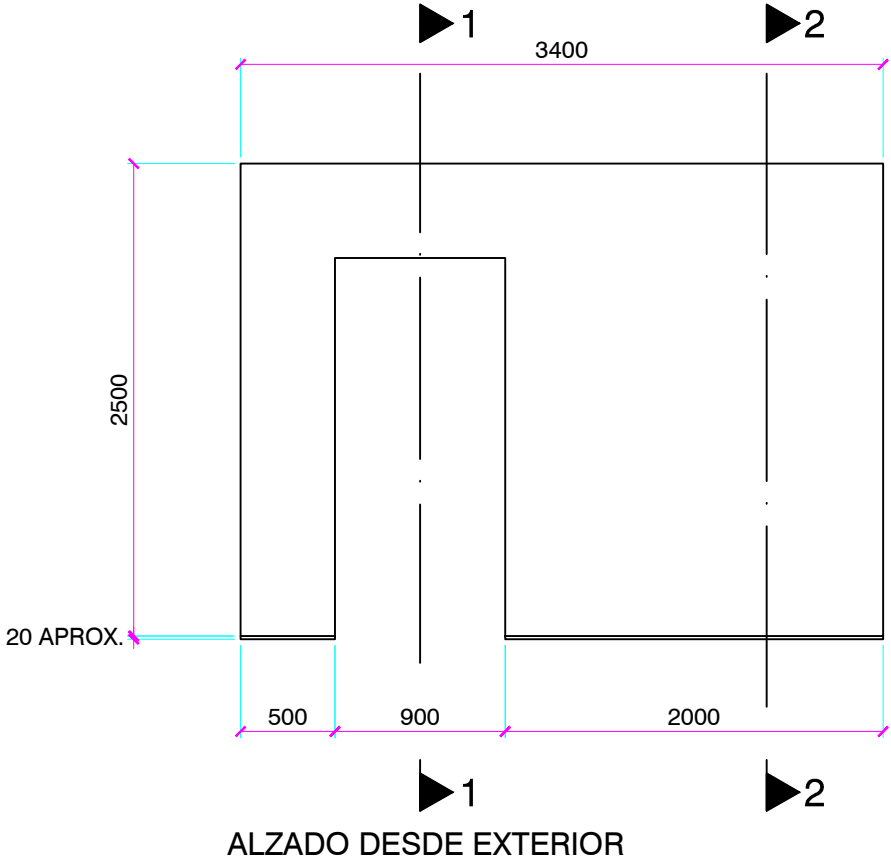




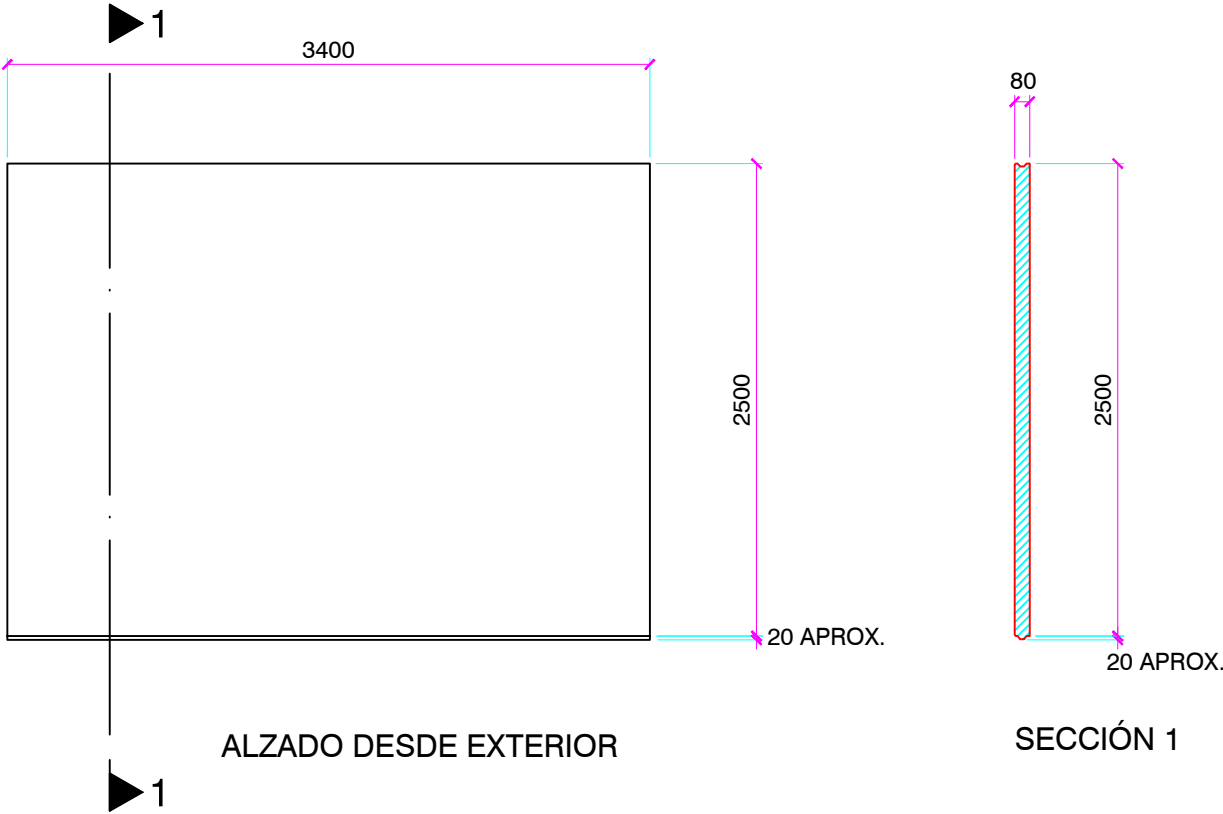




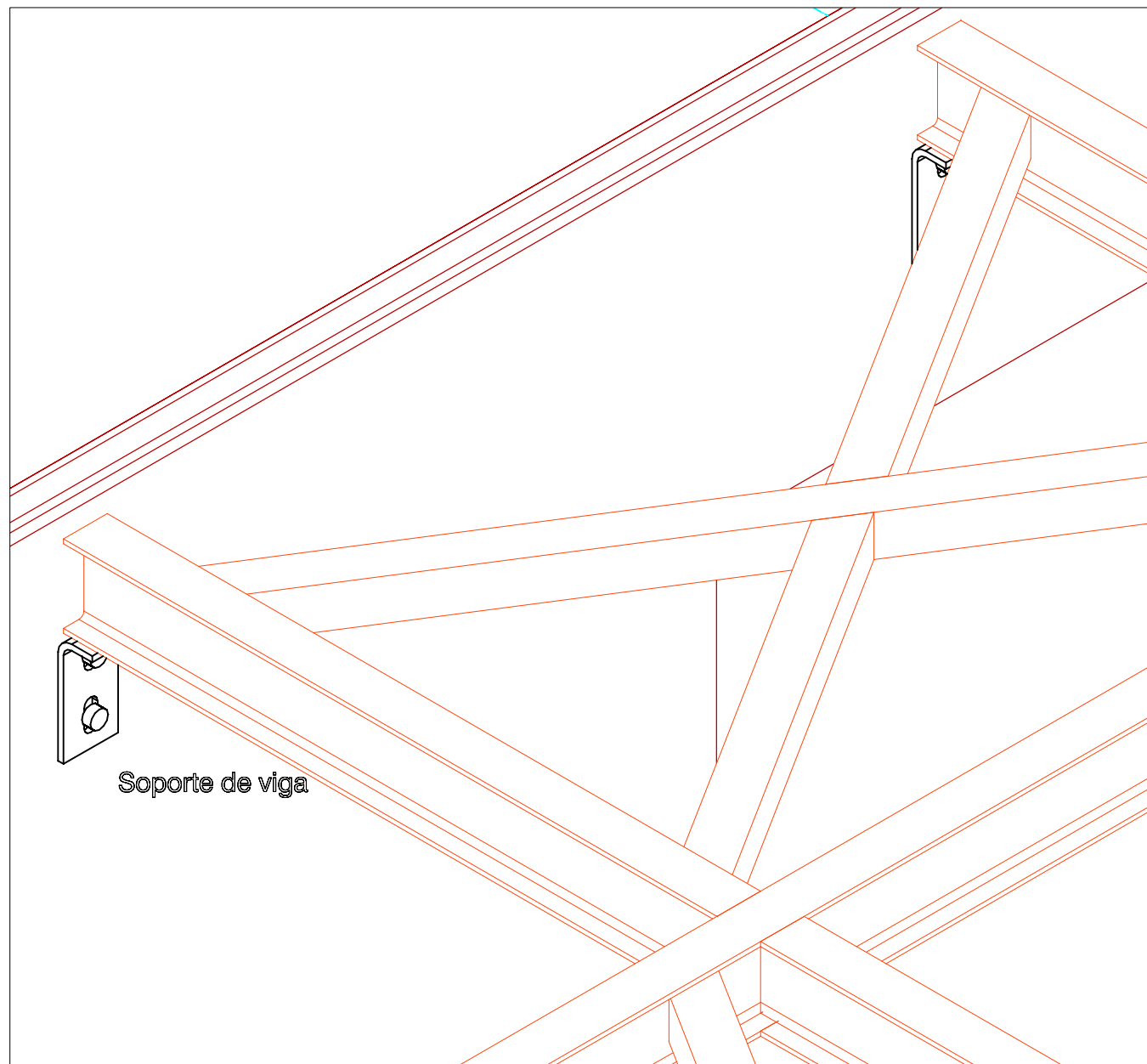
PANEL E.1 NIVEL  
0. PATIO  
(1 UNIDAD)



PANEL E.2  
NIVEL 0  
(1 UNIDAD)

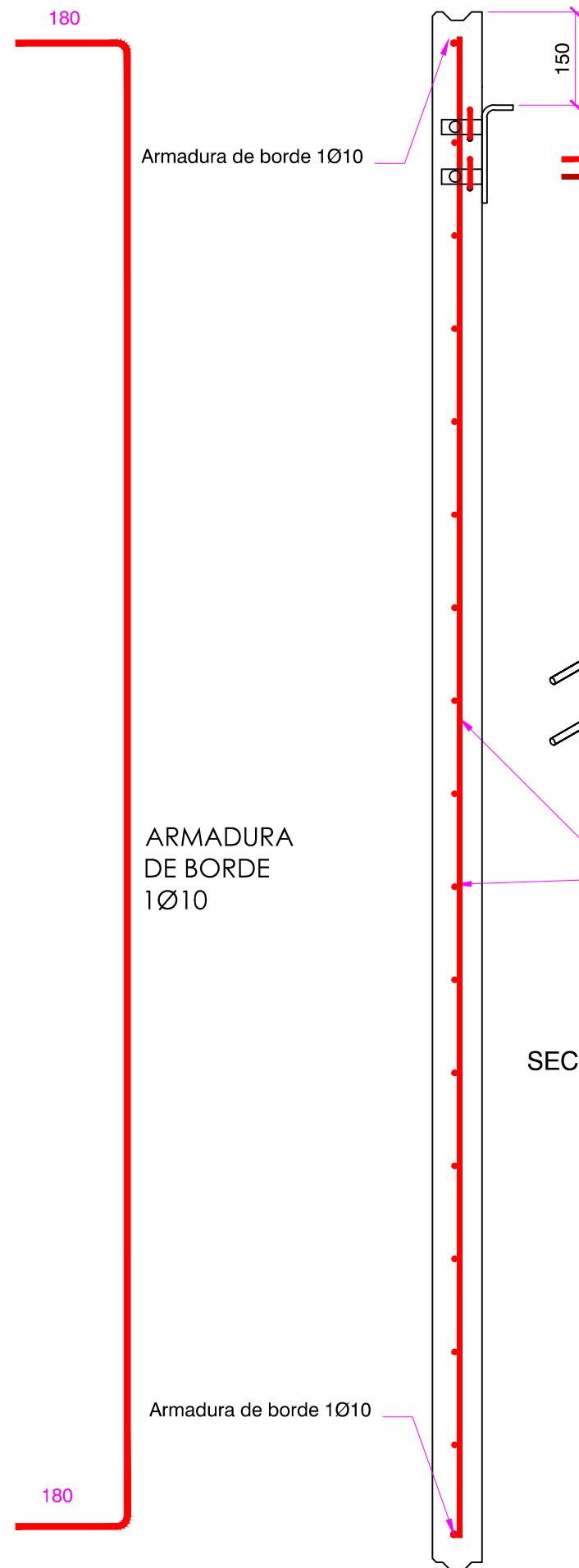
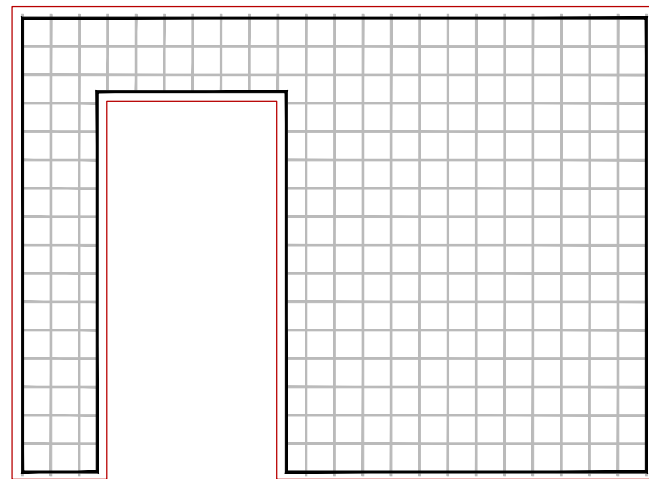






Soporte de viga

ARMADURA DE BORDE Ø10



Armadura de borde 1Ø10

ARMADURA  
DE BORDE  
1Ø10

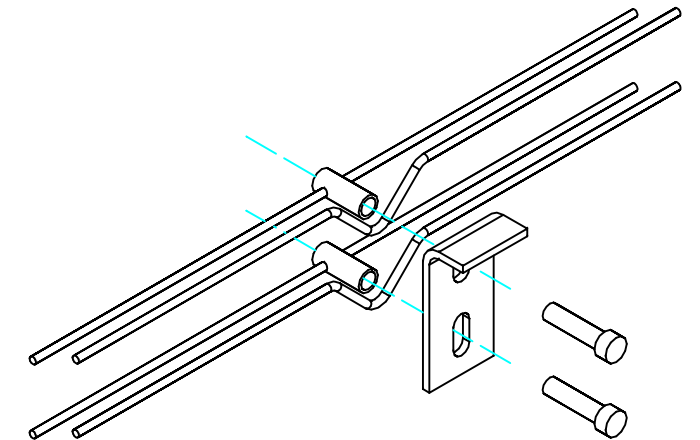
Armadura de borde 1Ø10

ANCLAJE DE ANGULAR PARA  
SOPORTE DE TRAMEX

Casquillo RD24 / M18  
con barra Ø18

1Ø8 por casquillo

ARMADURA PARA ESFUERZO  
TRANSVERSAL EN CASQUILLO

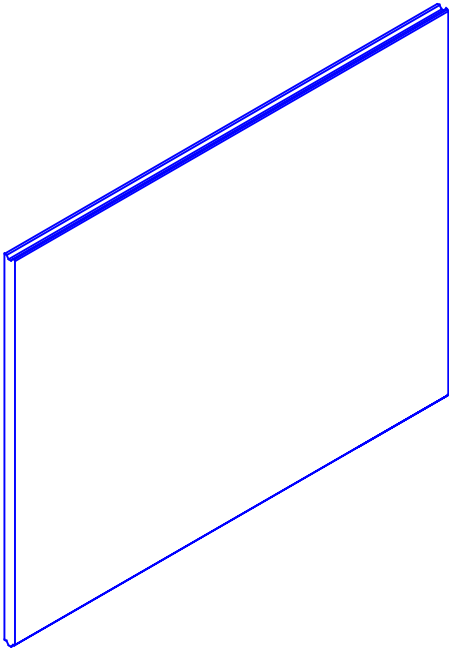
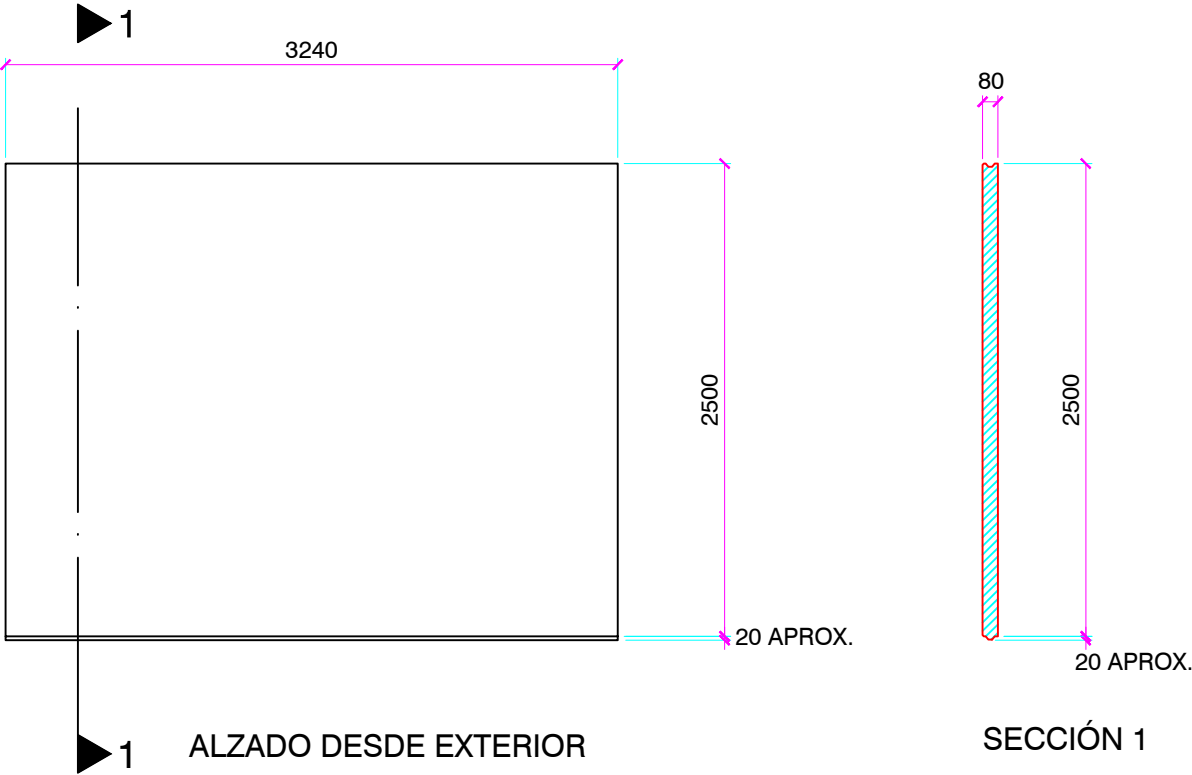


# Ø8 C/150

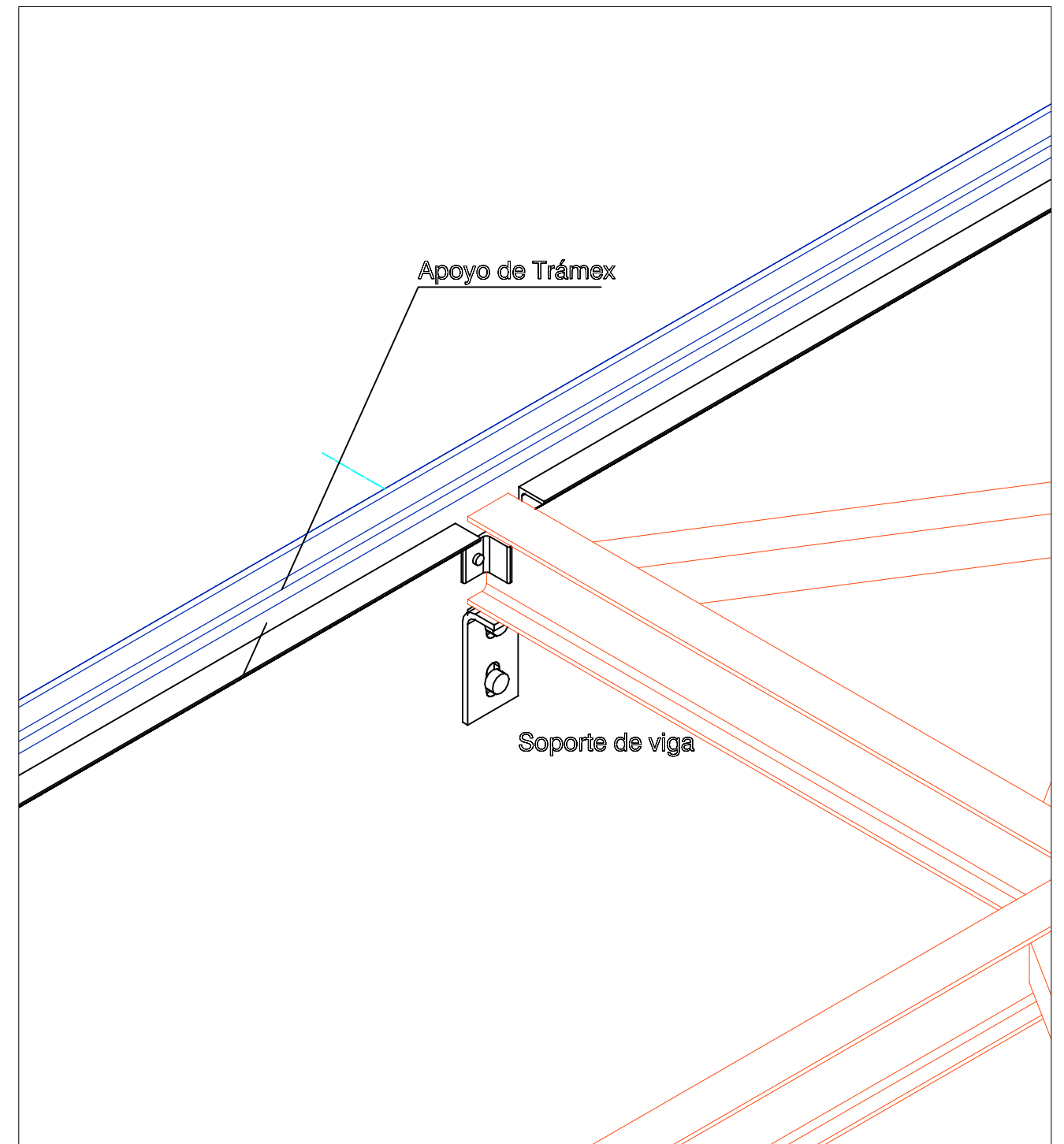
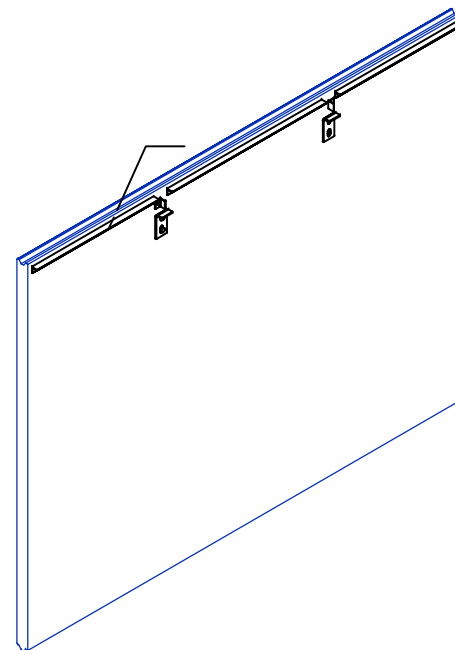
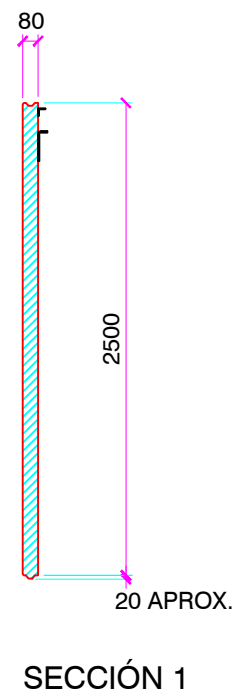
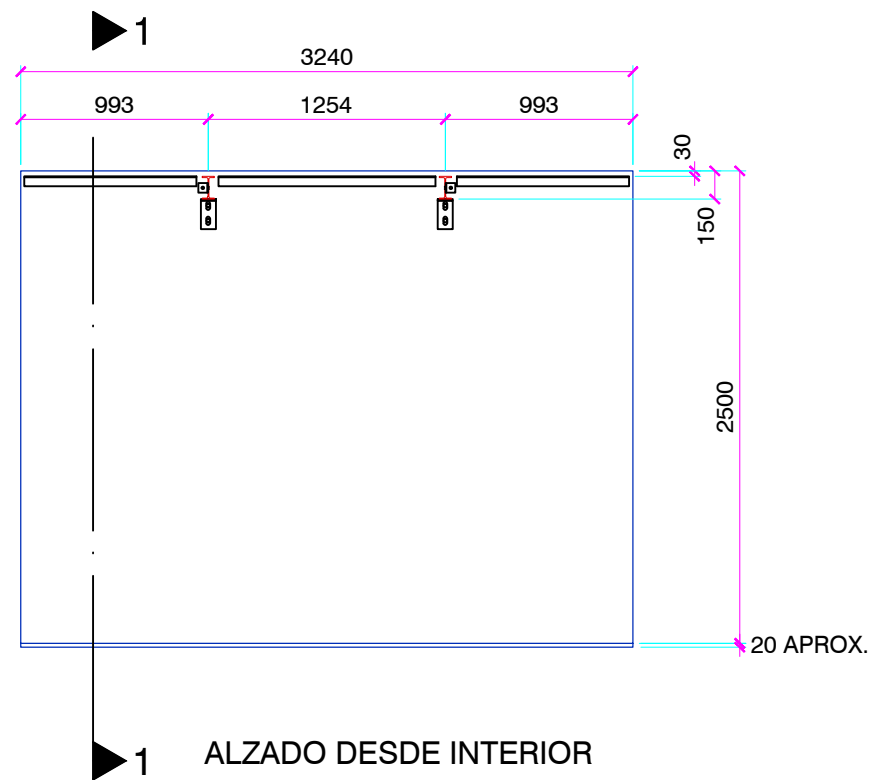
SECCIÓN 1. ARMADURA

ARMADURAS Y ANCLAJES  
PANELES E1 Y E2

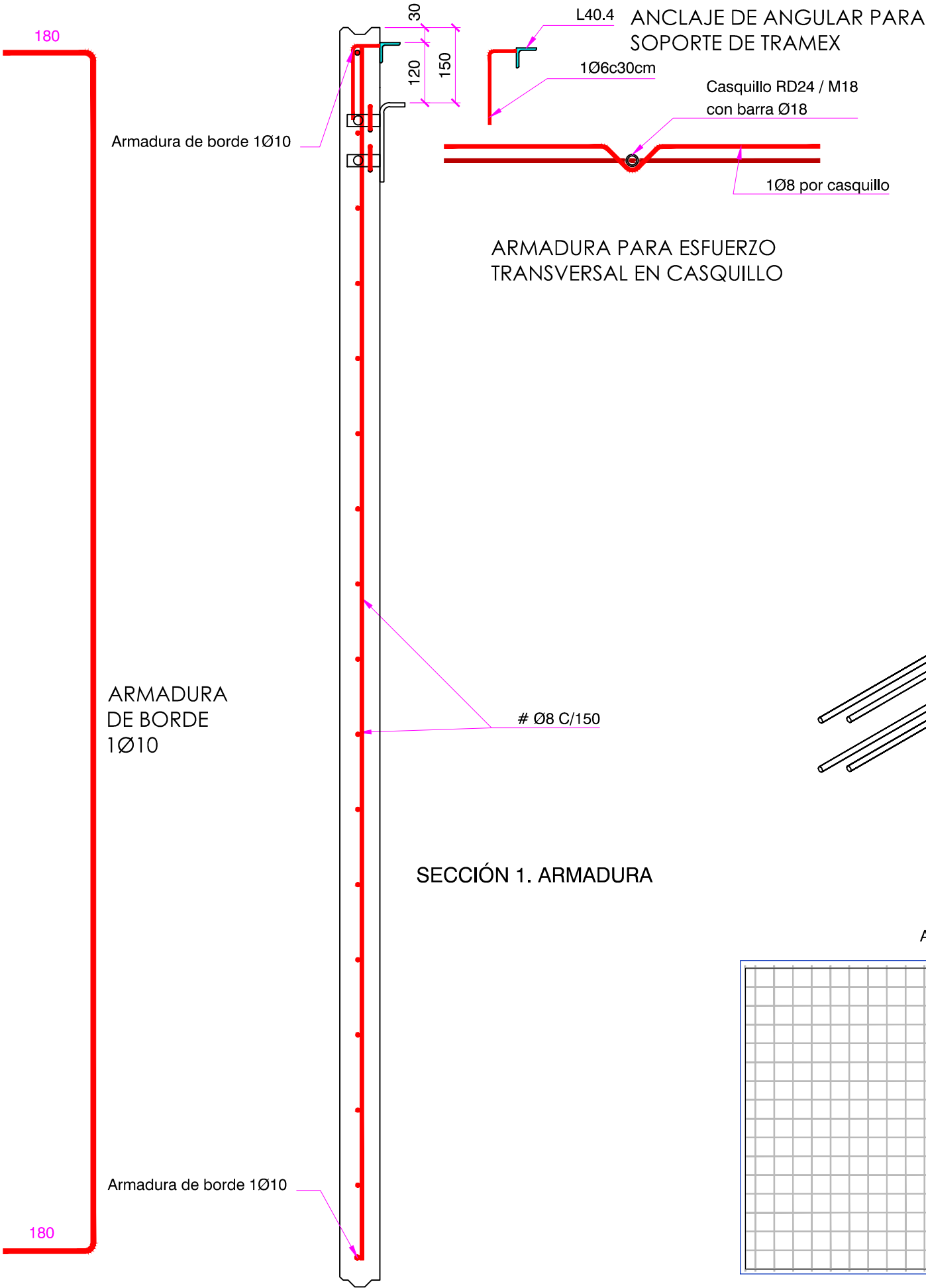
PANEL E3  
NIVEL 0  
(2 UNIDAD)

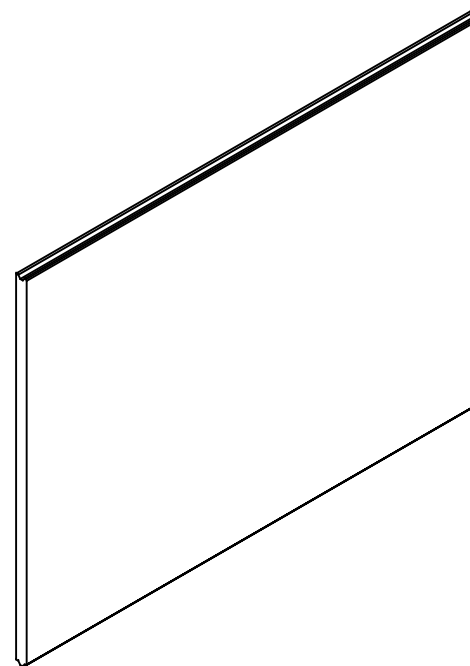
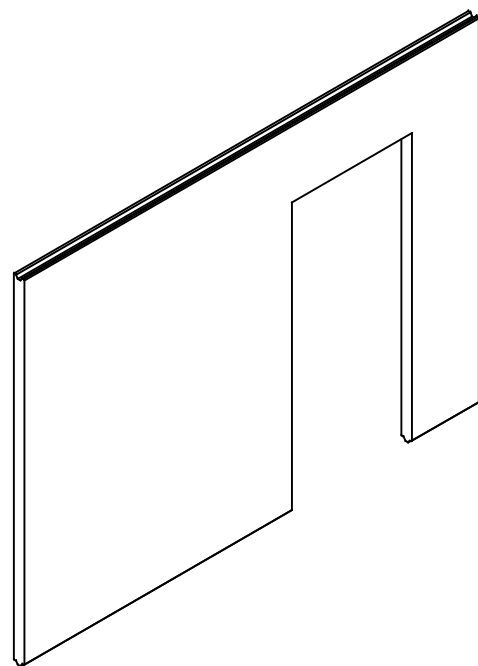
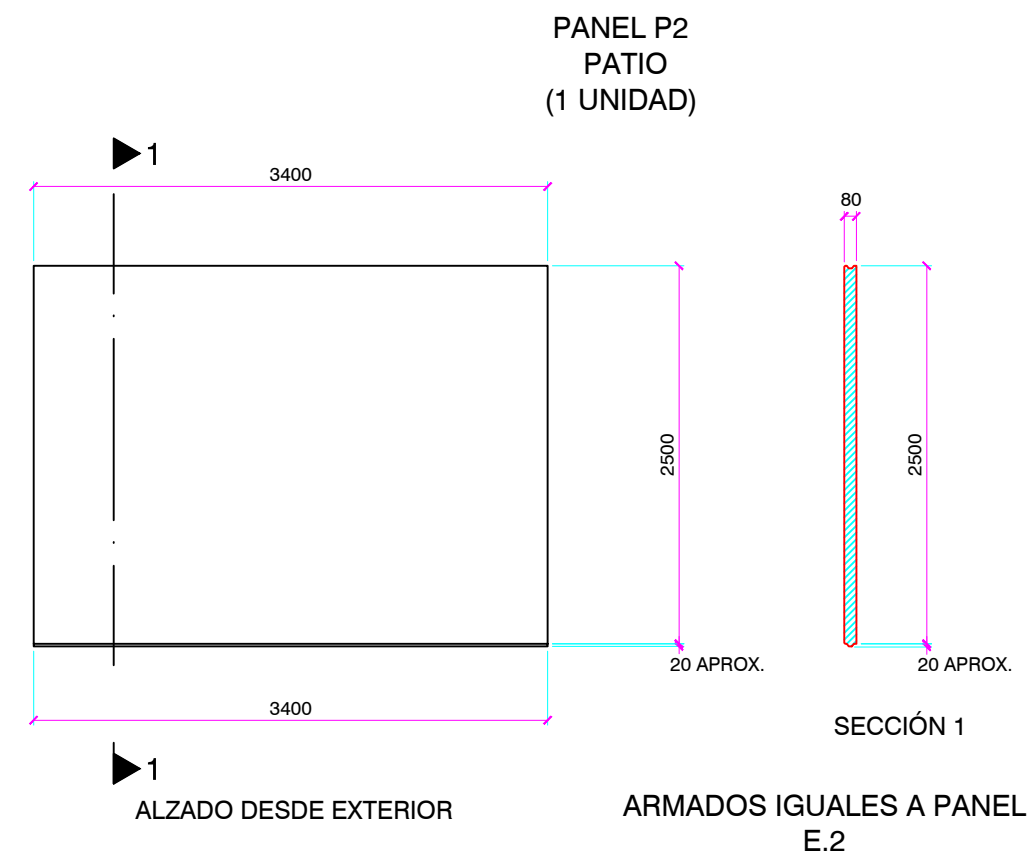
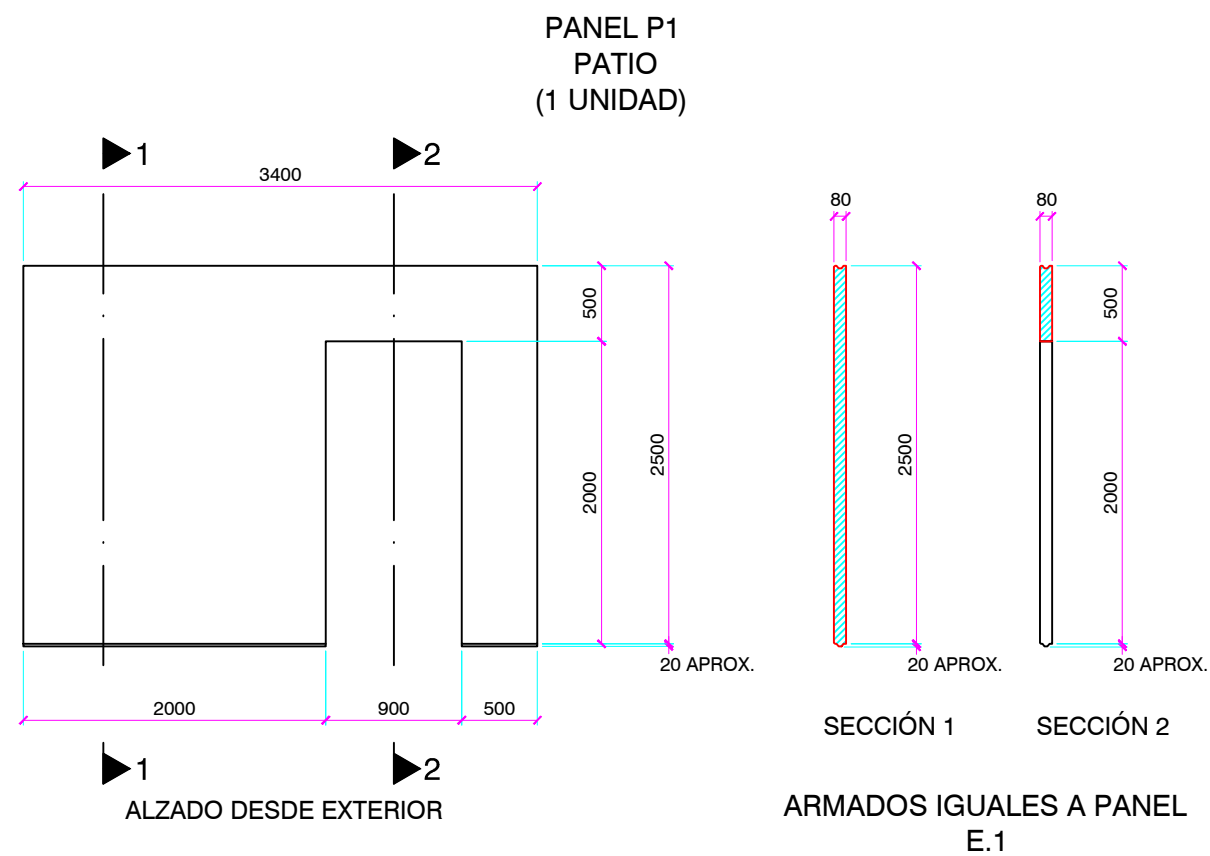


PANEL E3  
NIVEL 0  
(2 UNIDAD)

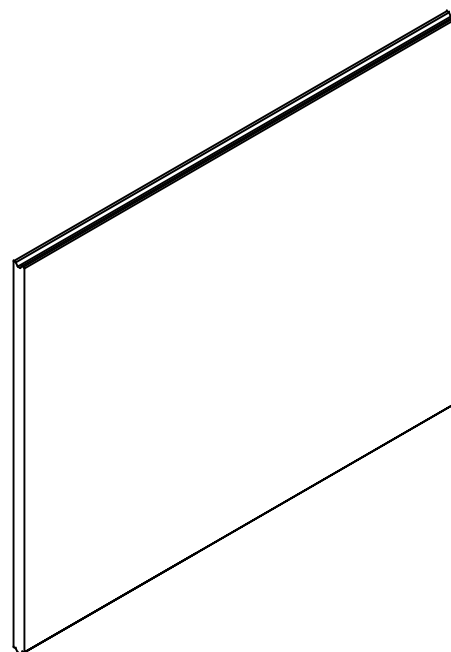
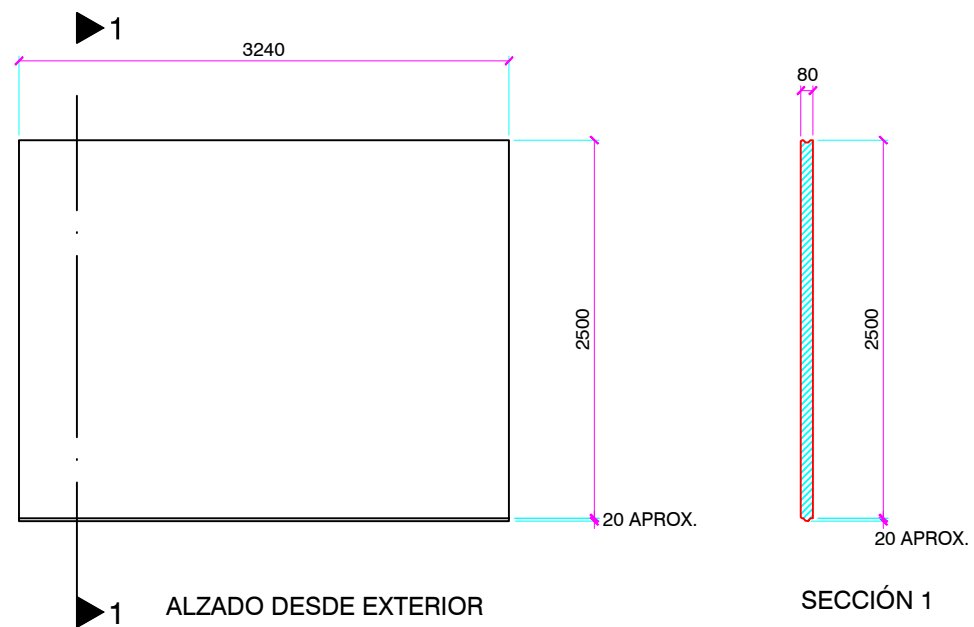


ARMADURAS Y ANCLAJES  
PANEL E3



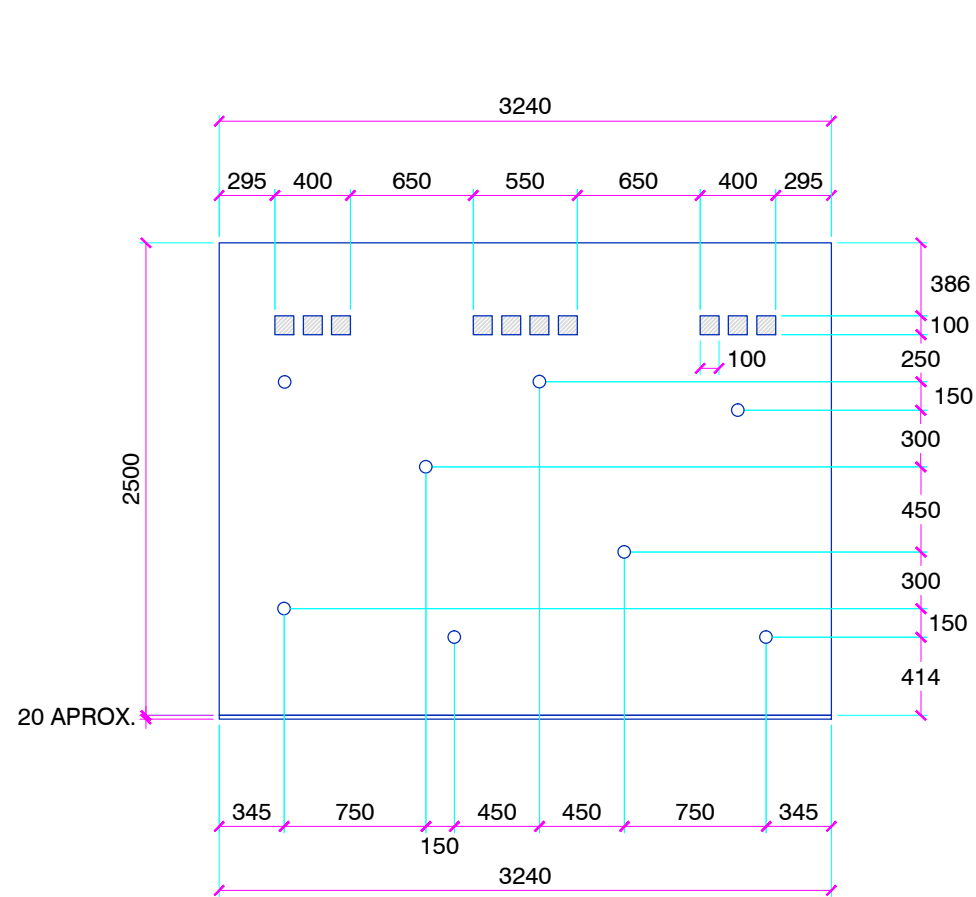


PANEL P3  
PATIO  
(1 UNIDAD)

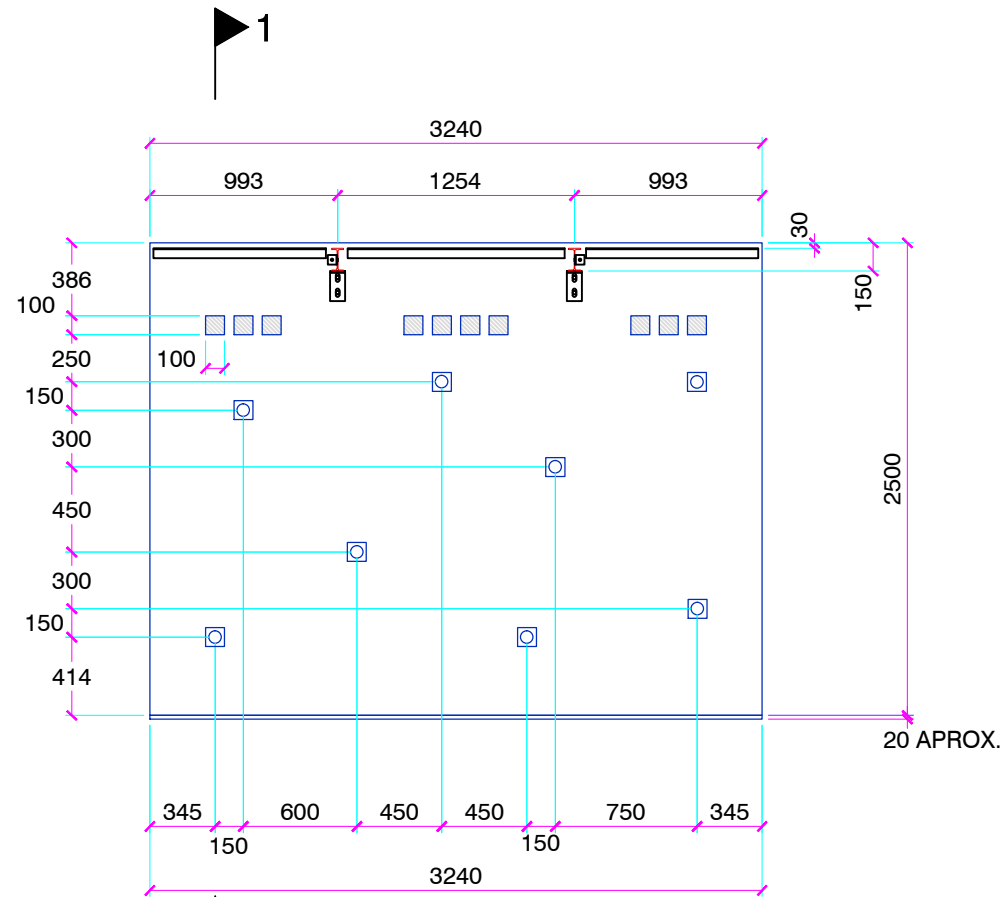


A<sub>1</sub>

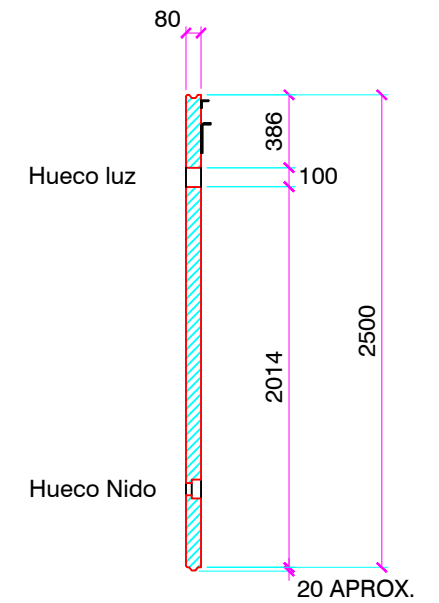




ALZADO DESDE EXTERIOR

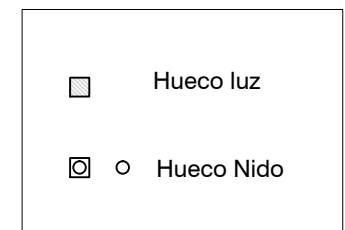
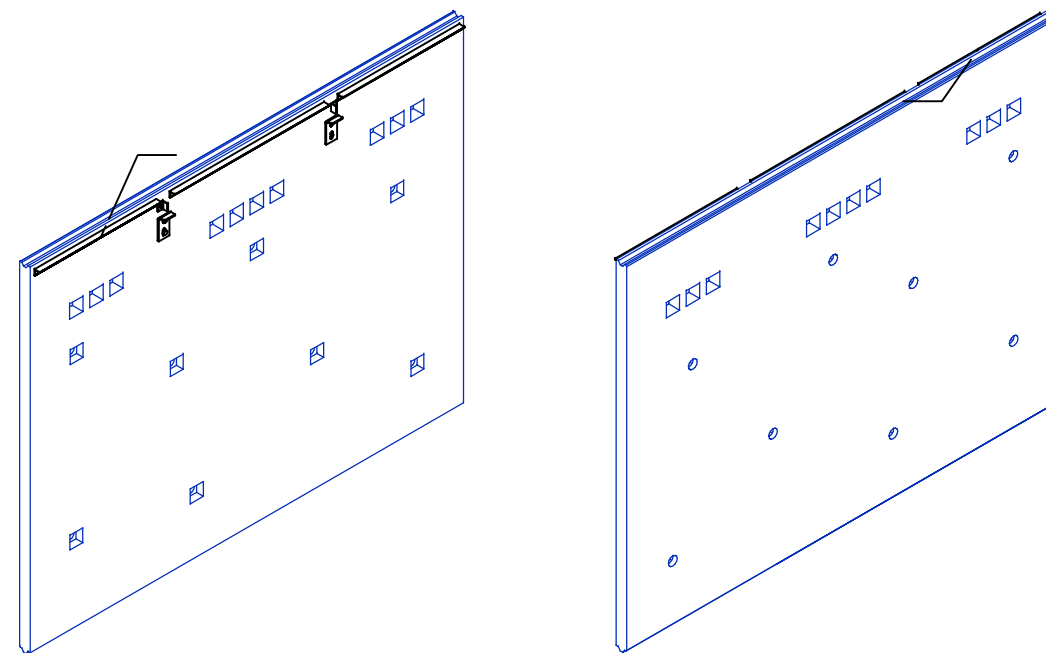


ALZADO DESDE INTERIOR

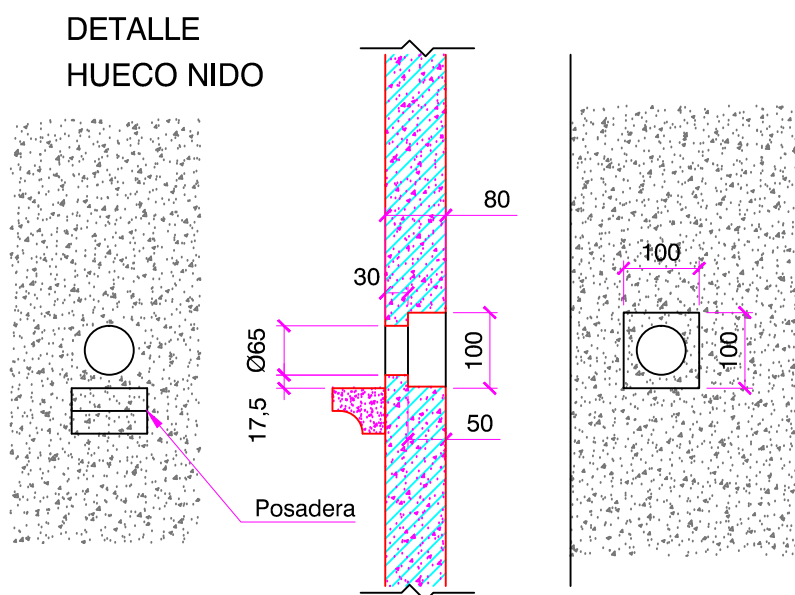
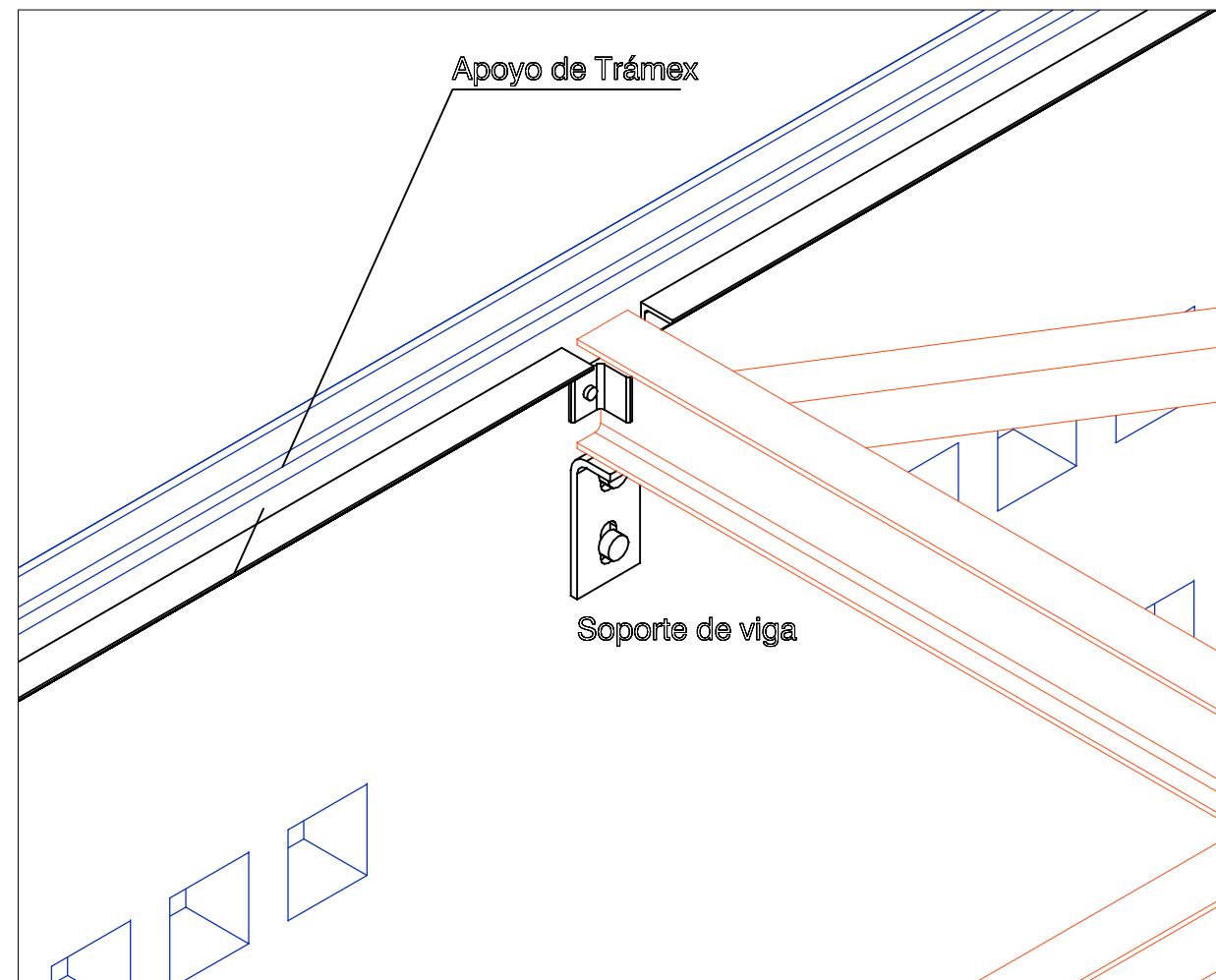


SECCIÓN 1

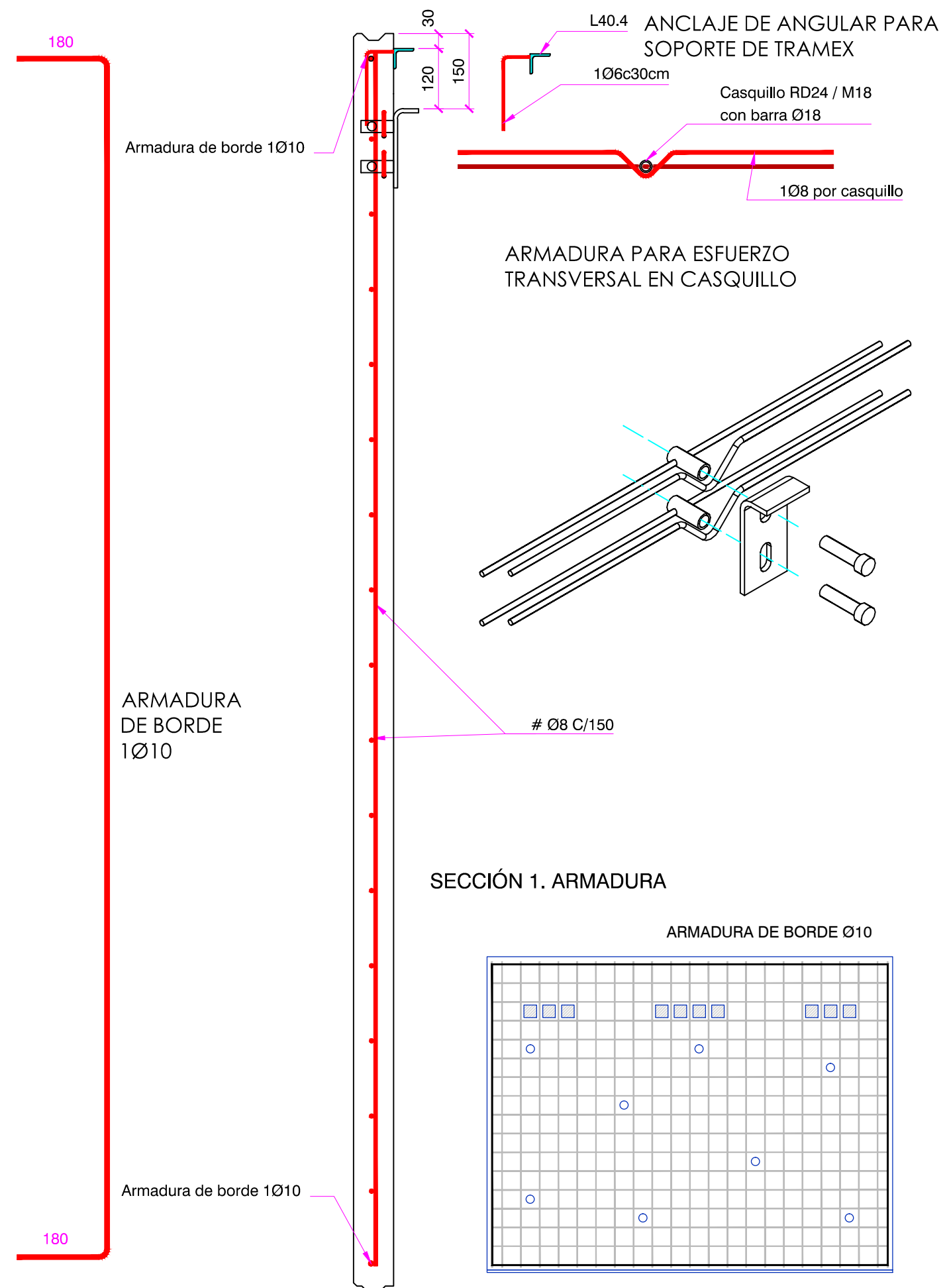
PANEL E.4  
(2 UNIDADES)

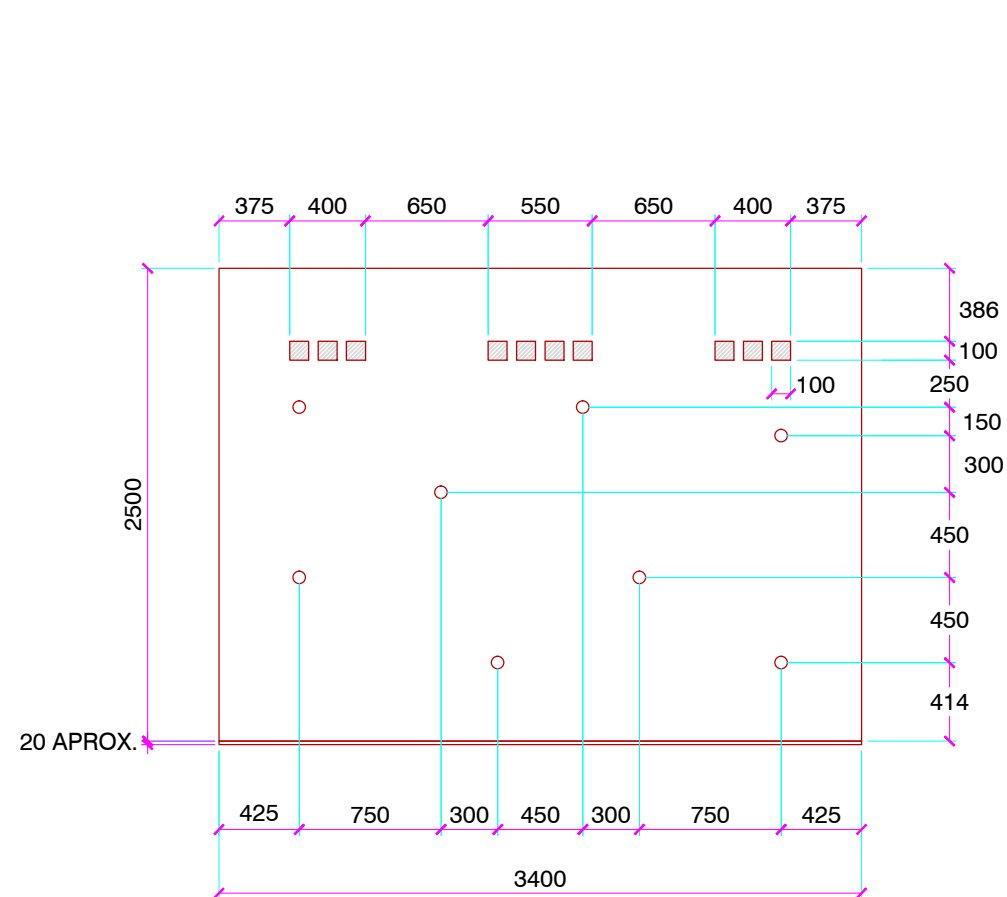




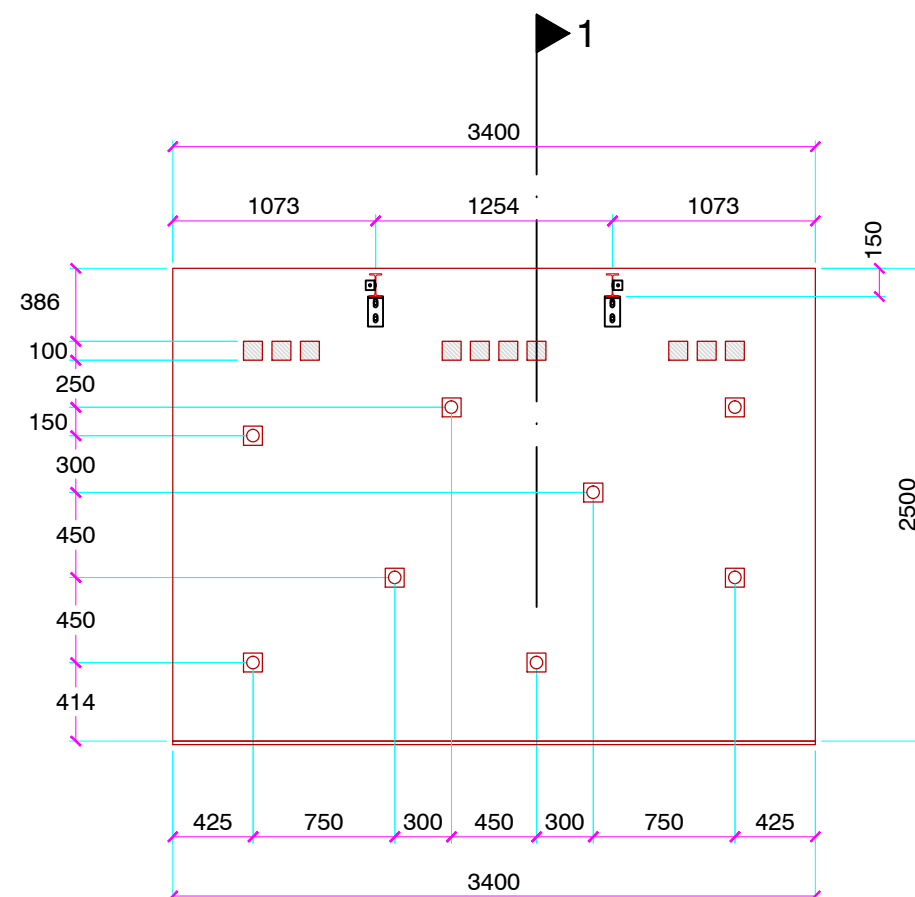


ARMADURAS, ANCLAJES Y DETALLES  
PANEL E4

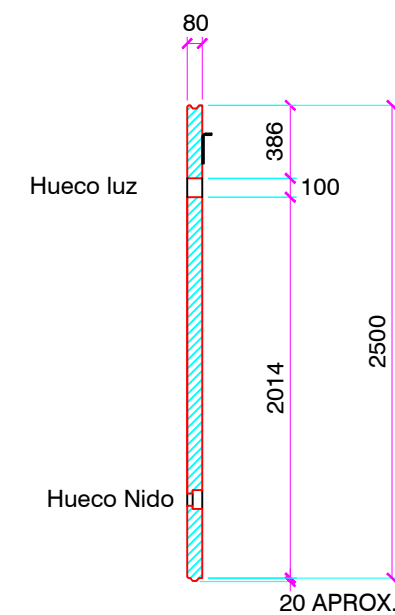




ALZADO DESDE EXTERIOR

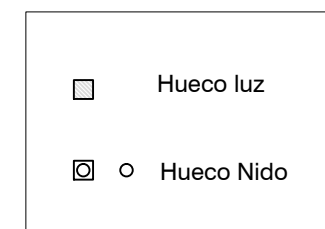
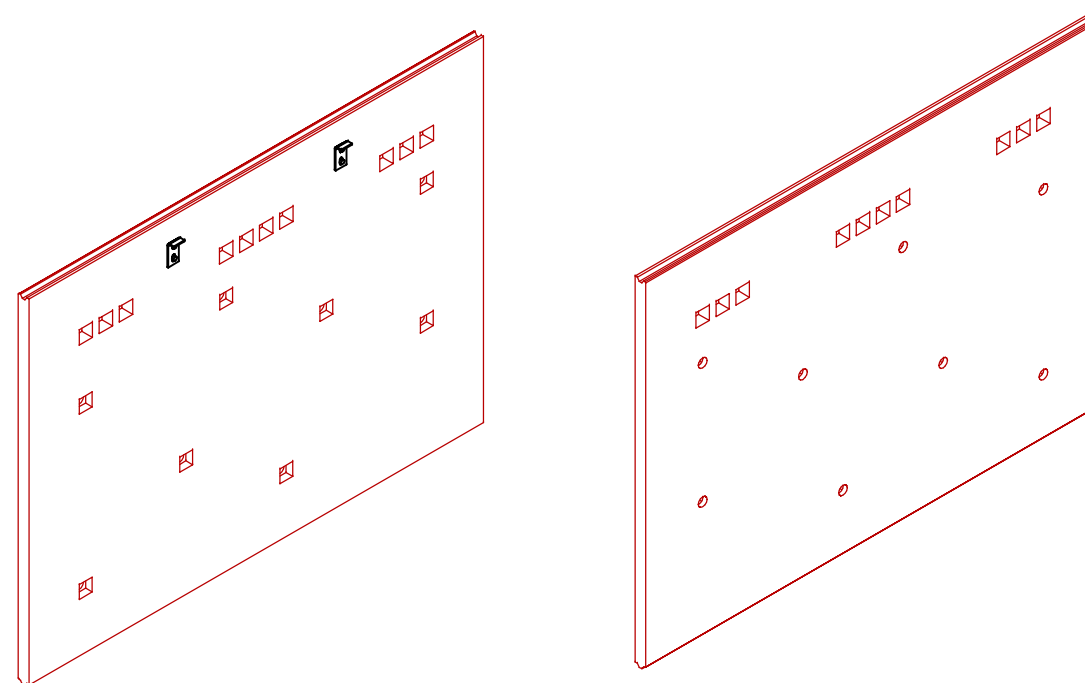


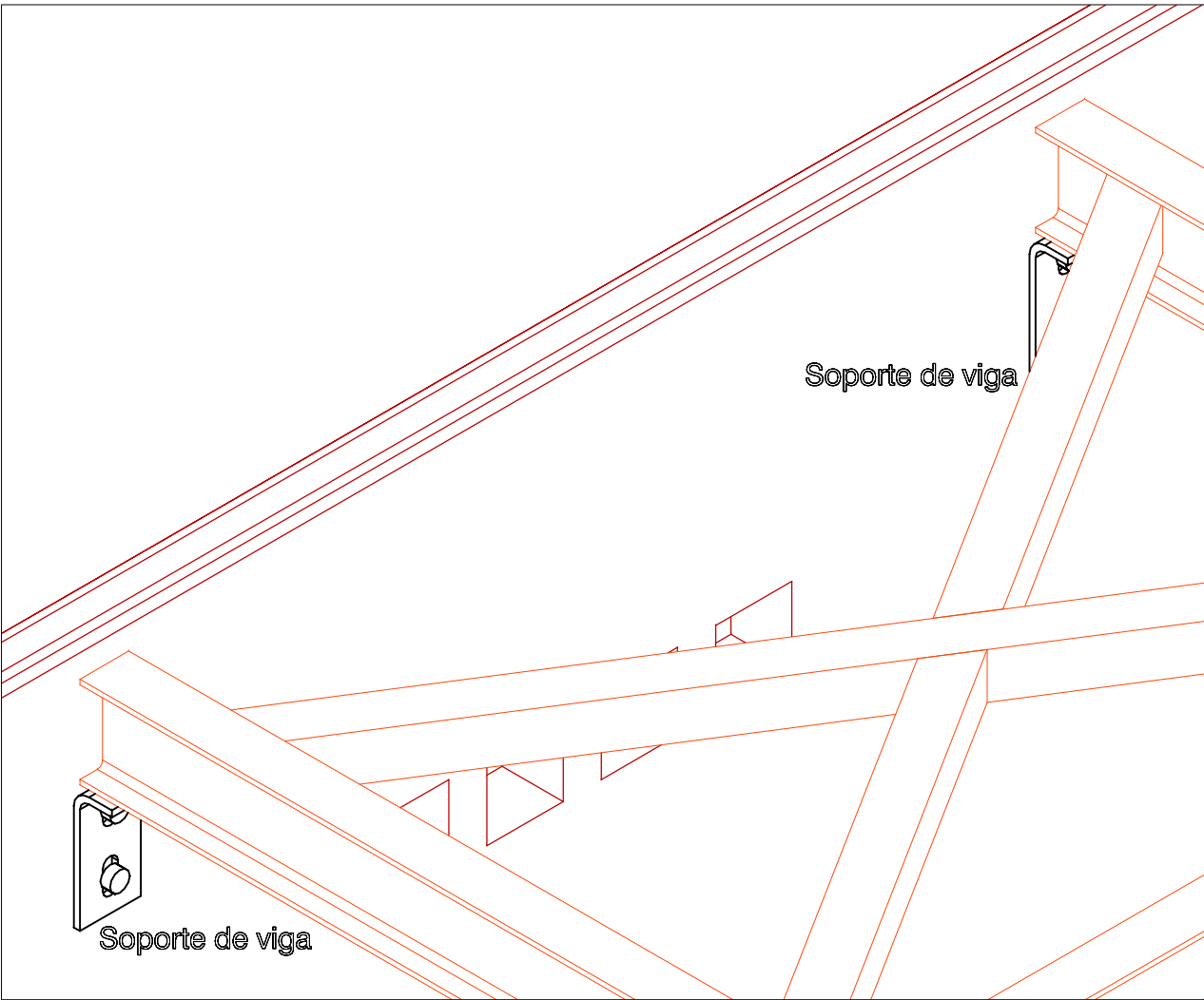
ALZADO DESDE INTERIOR



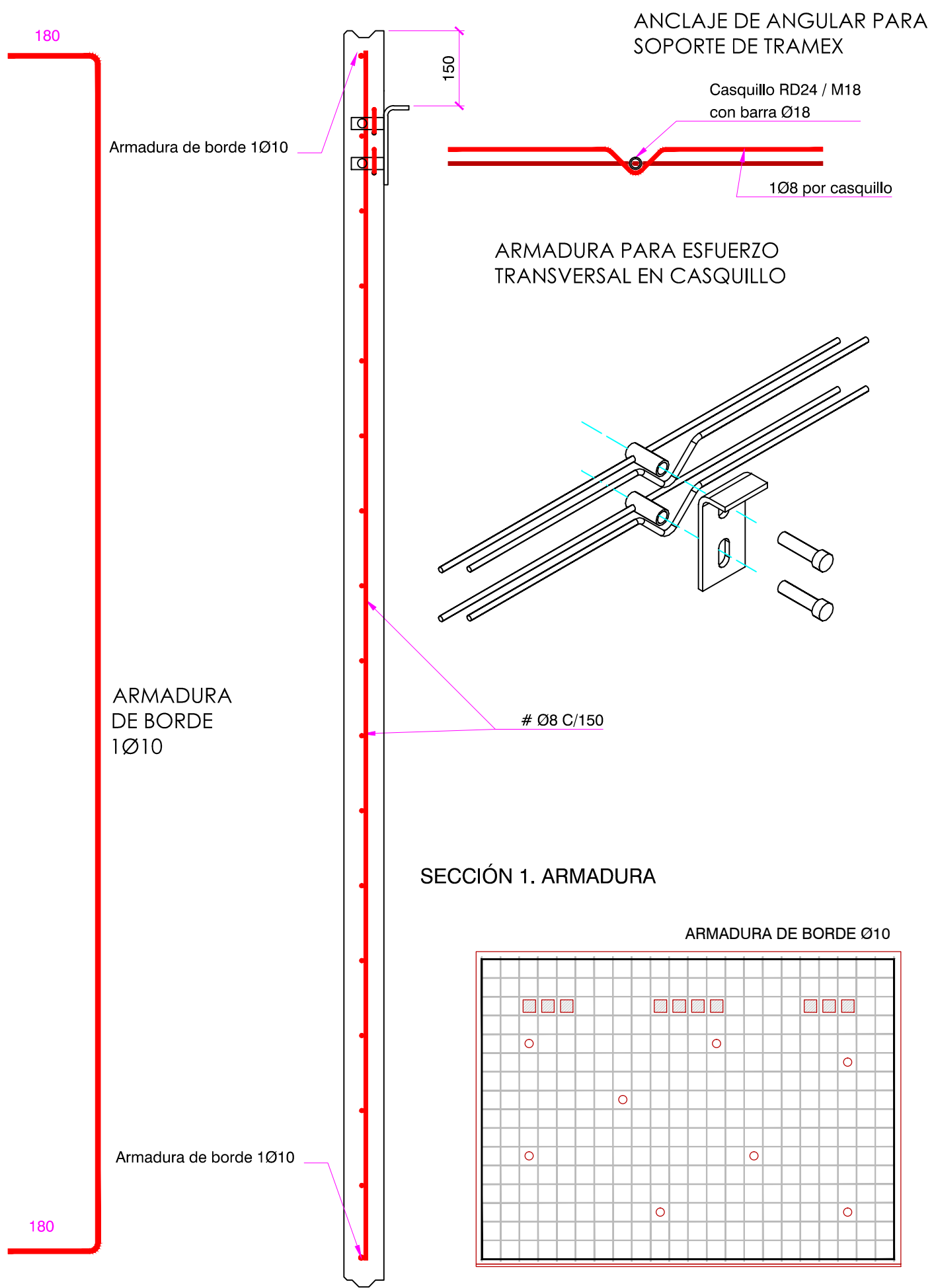
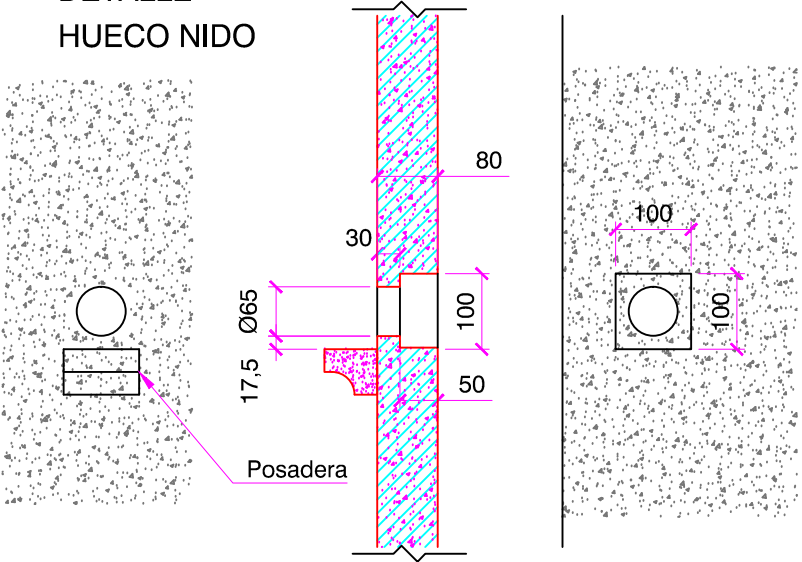
SECCIÓN 1

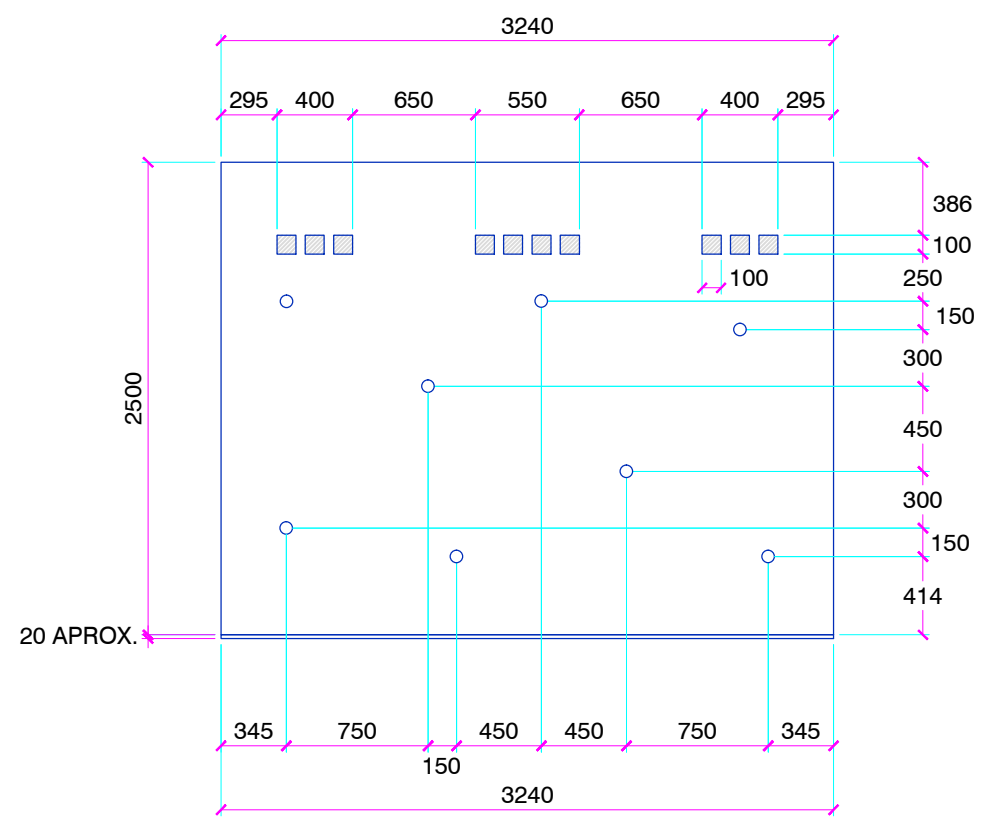
PANEL E.5  
(2 UNIDADES)



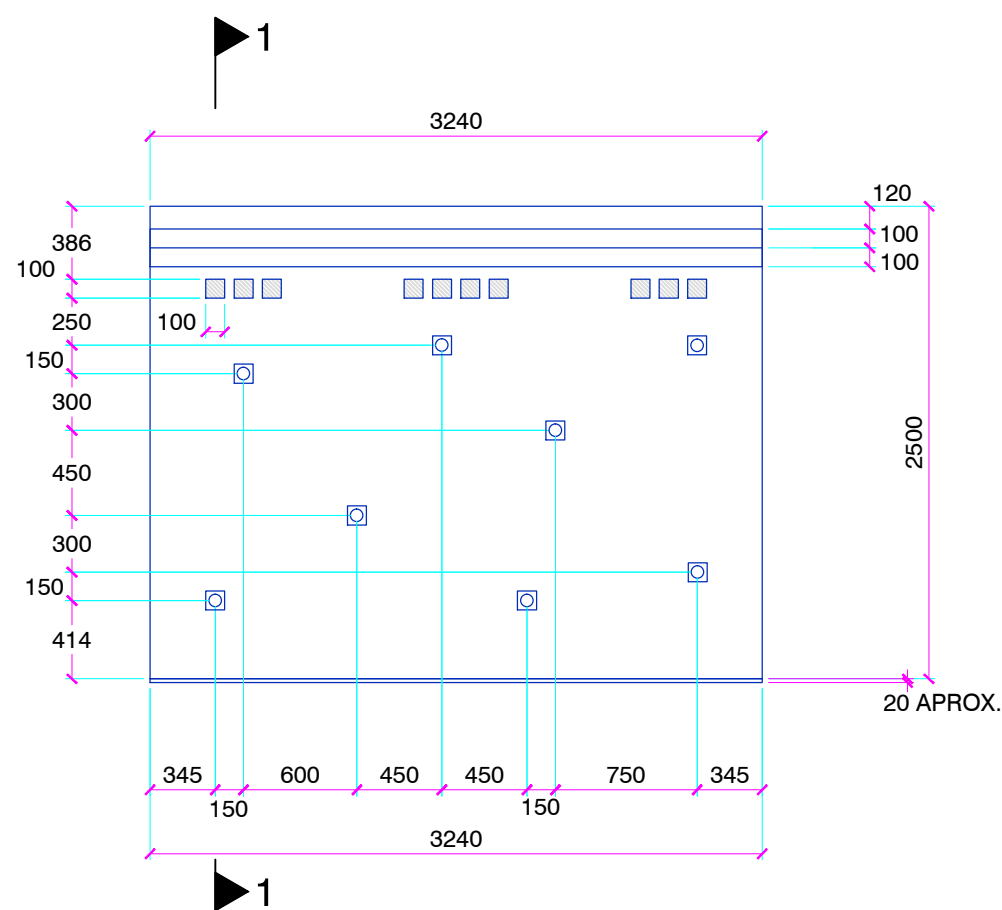


DETALLE  
HUECO NIDO

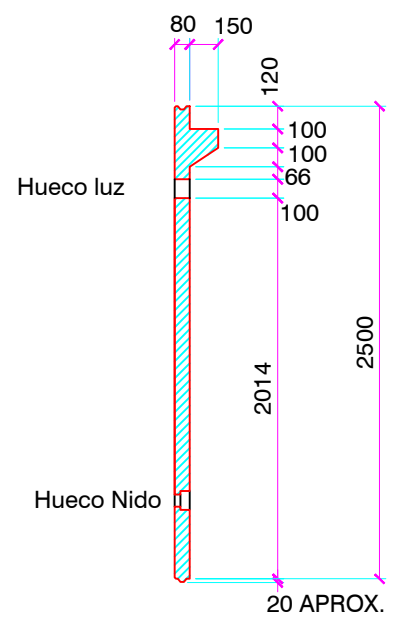




ALZADO DESDE EXTERIOR

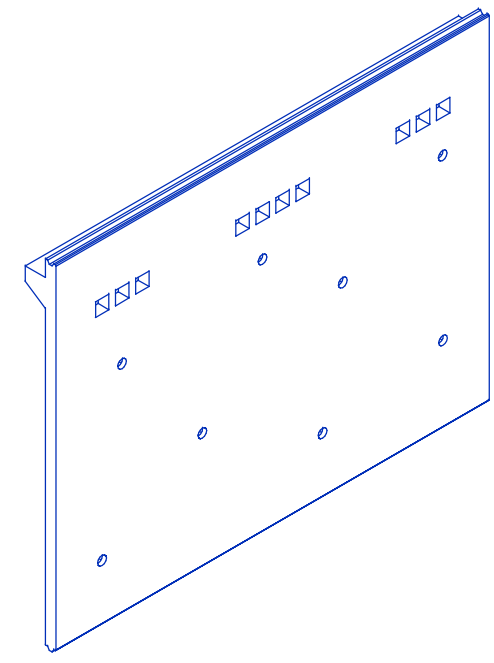
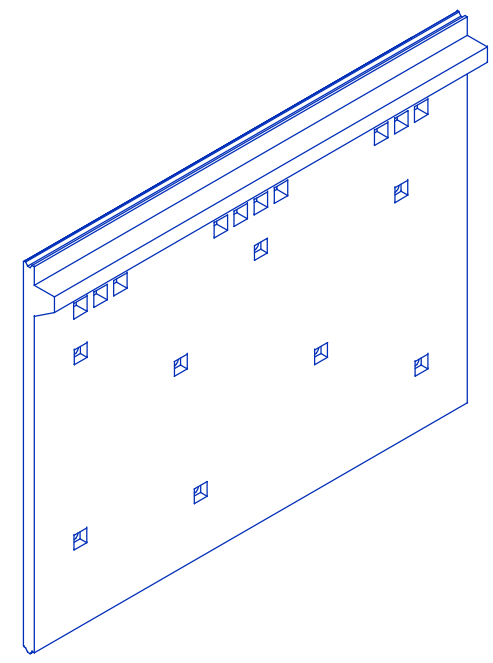


ALZADO DESDE INTERIOR



SECCIÓN 1

PANEL E.6  
(2 UNIDADES)

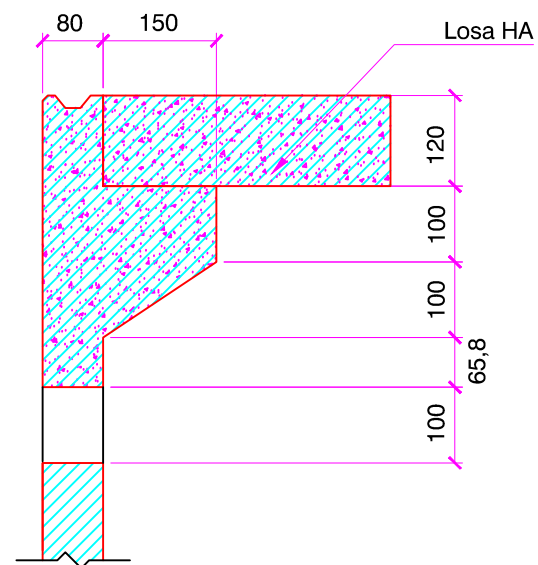


Hueco luz

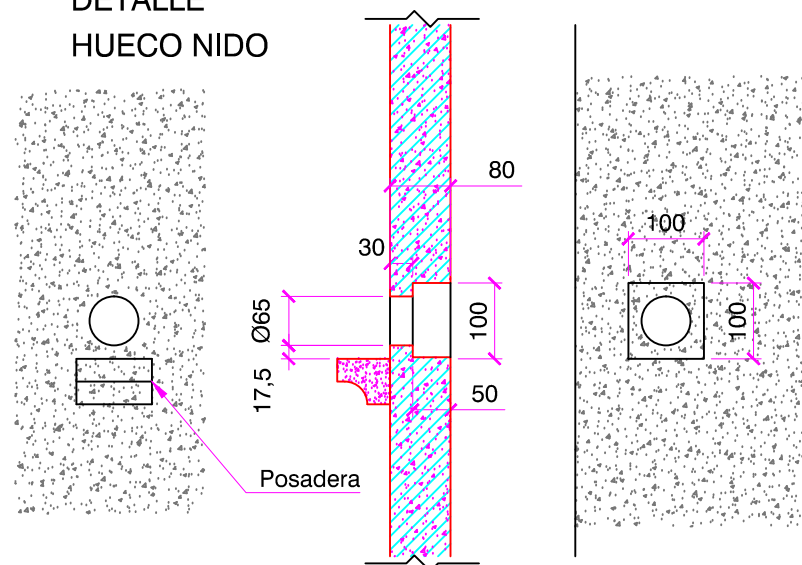
Hueco Nido

COTAS EN MILÍMETROS

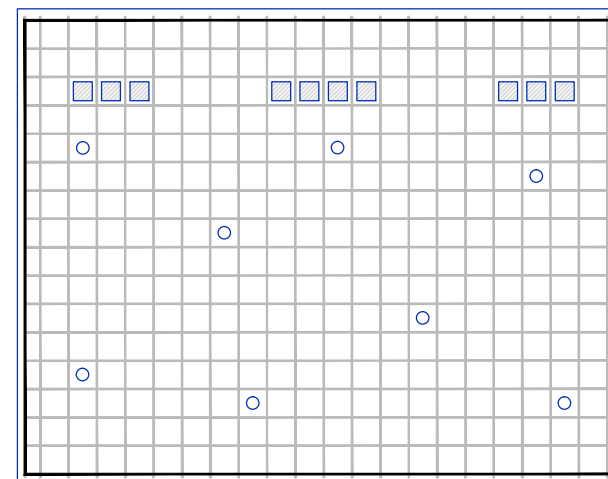
DETALLE  
APOYO LOSA



DETALLE  
HUECO NIDO



ARMADURA DE BORDE Ø10



Armadura de borde 1Ø10

180

1Ø10 C/100

3CØ8 C/60

ARMADURA  
DE BORDE  
1Ø10

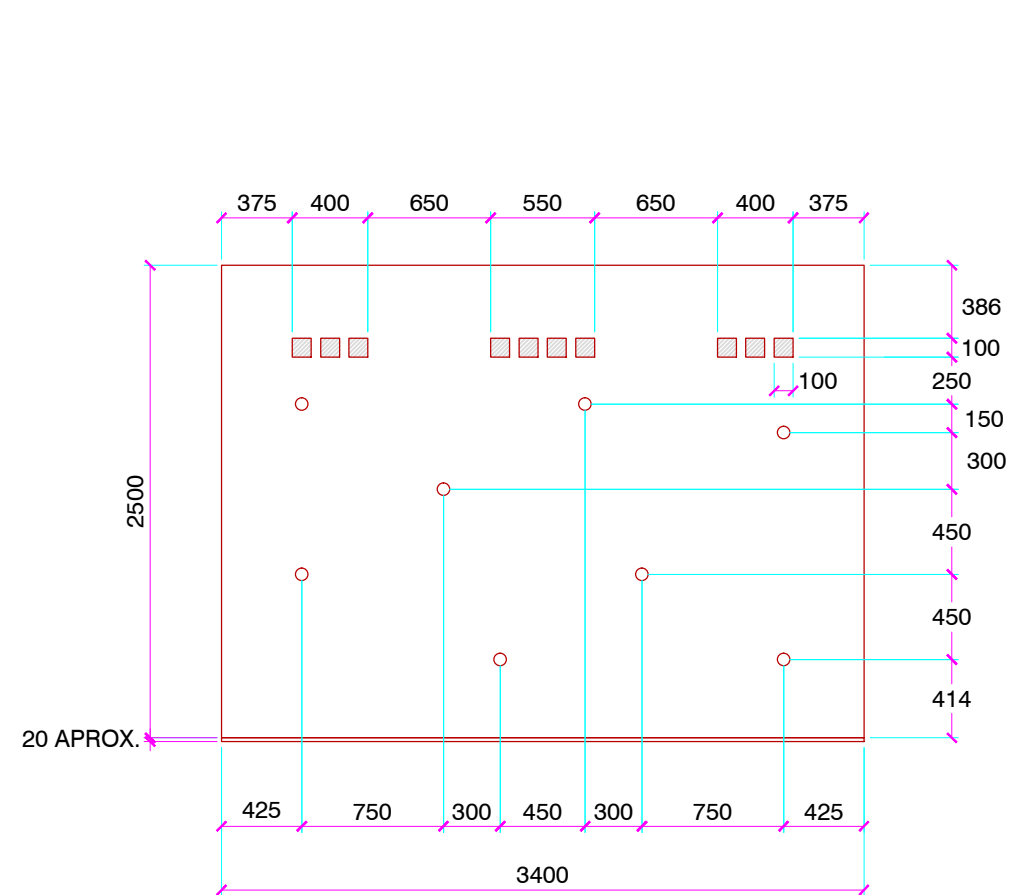
# Ø8 C/150

SECCIÓN 1. ARMADURA

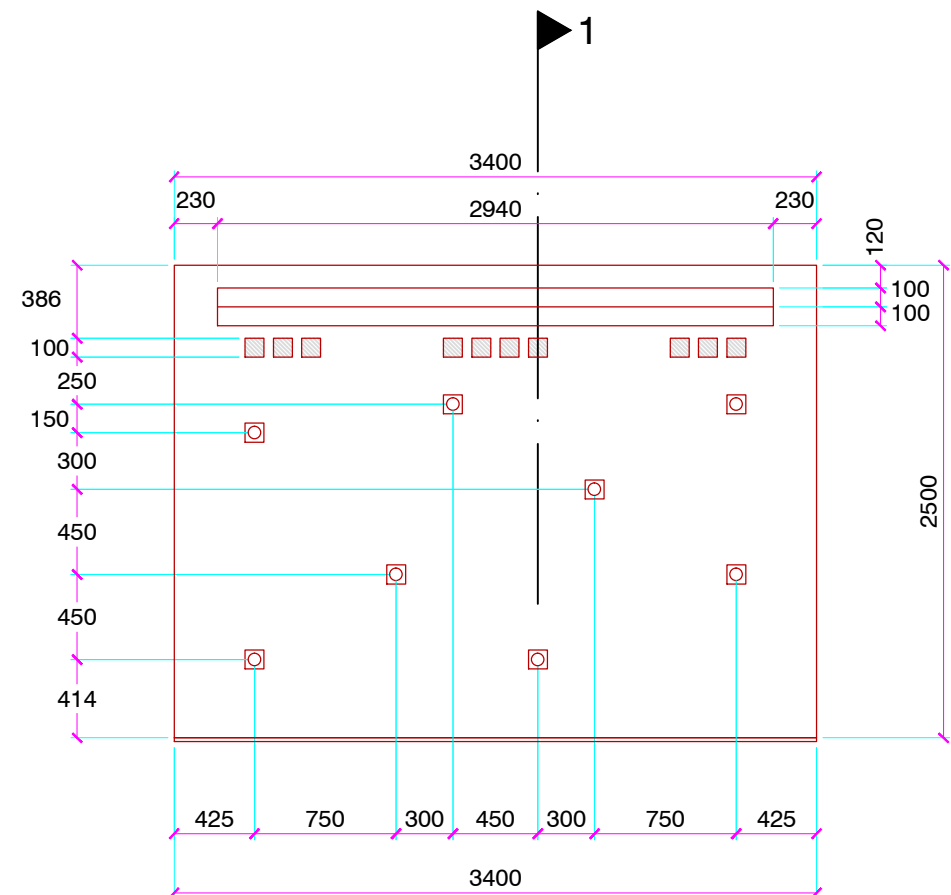
Armadura de borde 1Ø10

180

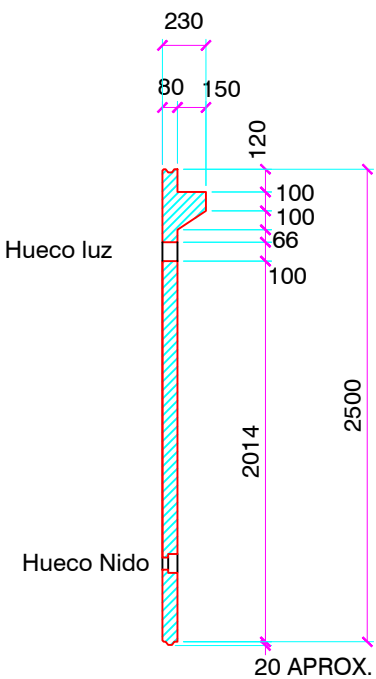
ARMADURAS Y DETALLES  
PANEL E6



ALZADO DESDE EXTERIOR

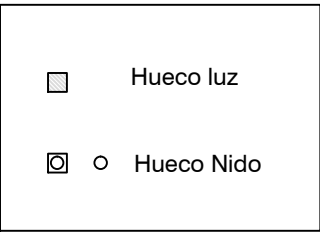


ALZADO DESDE INTERIOR



SECCIÓN 1

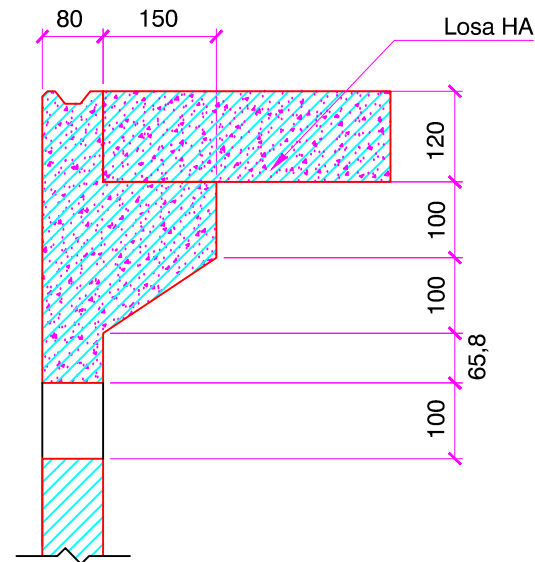
PANEL E.7  
(2 UNIDADES)



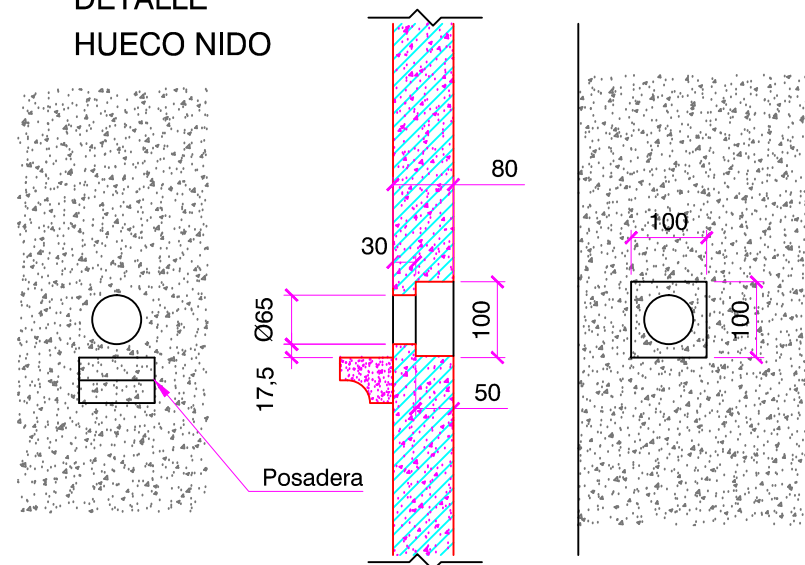
COTAS EN MILÍMETROS



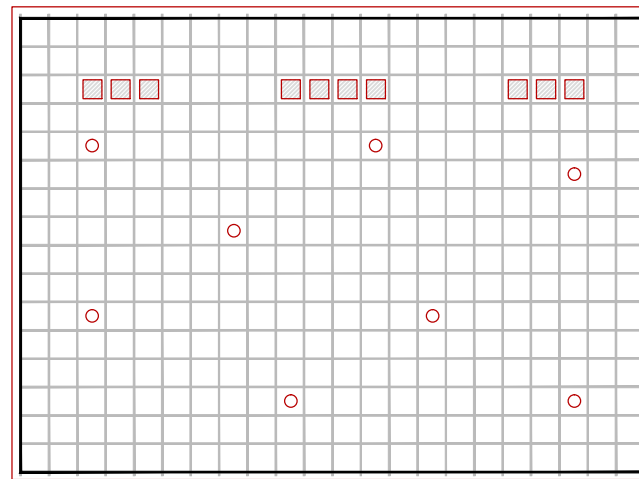
DETALLE  
APOYO LOSA



DETALLE  
HUECO NIDO



ARMADURA DE BORDE Ø10



Armadura de borde 1Ø10

180

1Ø10 C/100

3CØ8 C/60

ARMADURA  
DE BORDE  
1Ø10

# Ø8 C/150

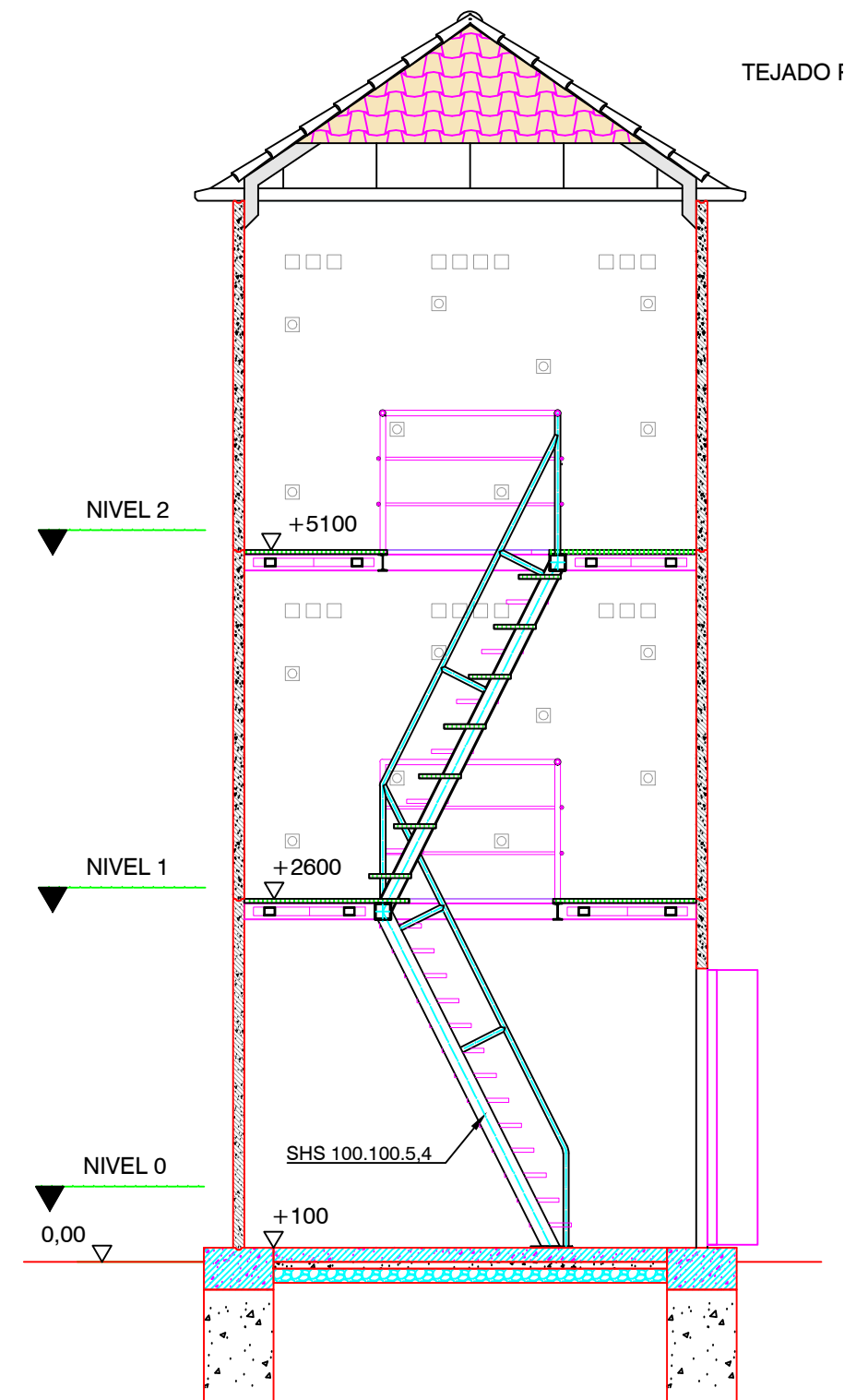
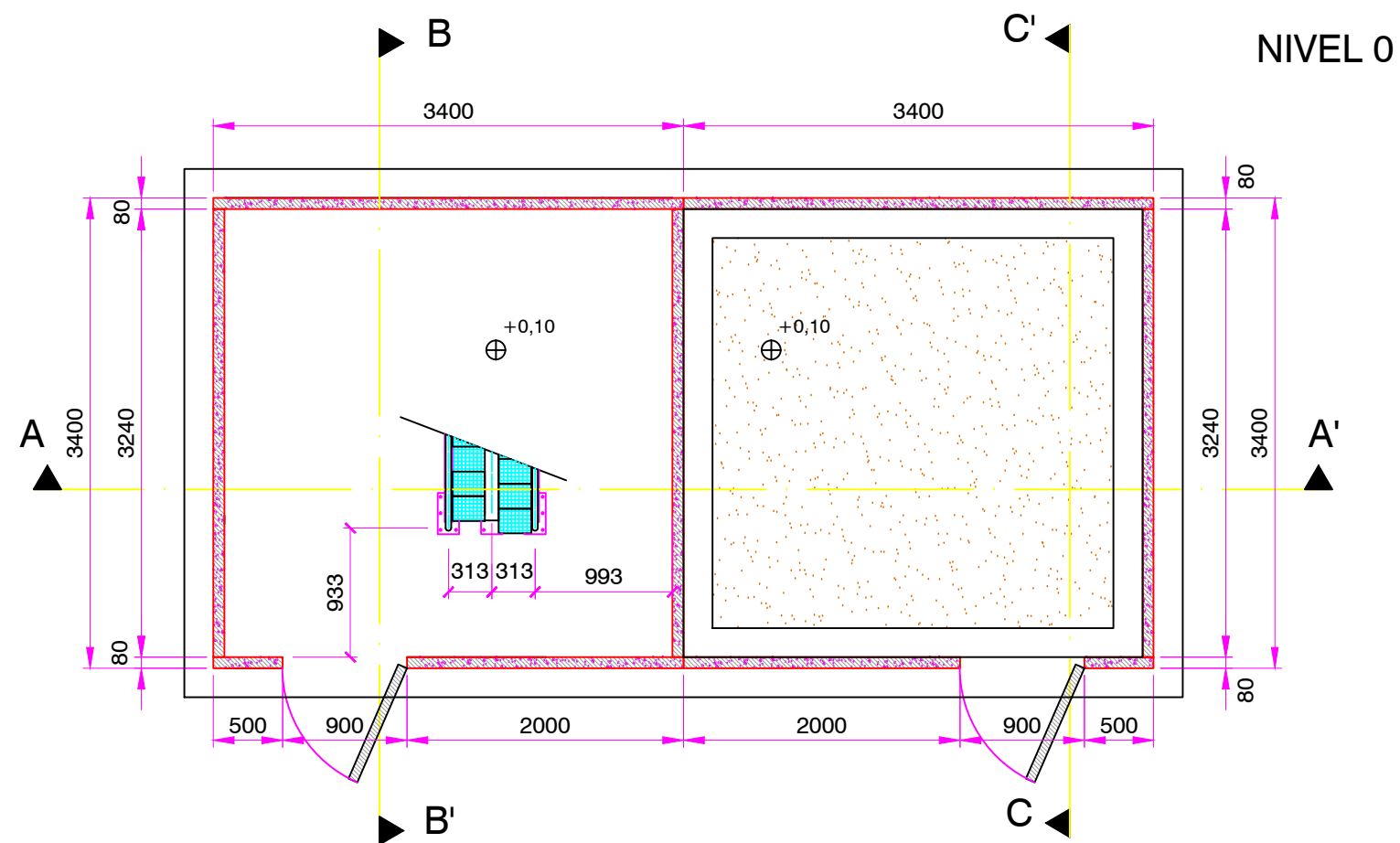
SECCIÓN 1. ARMADURA

Armadura de borde 1Ø10

180

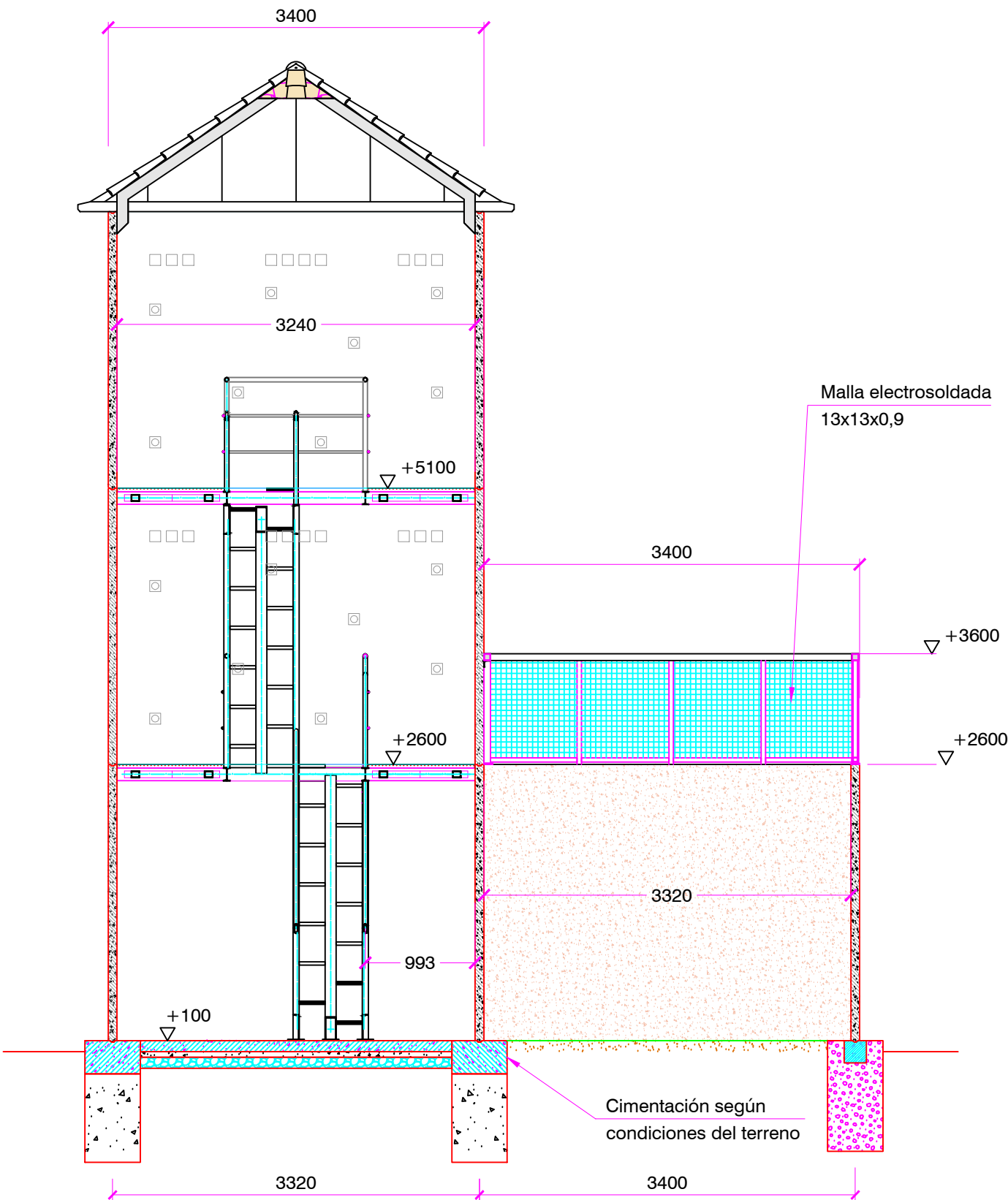
ARMADURAS Y DETALLES  
PANEL E7



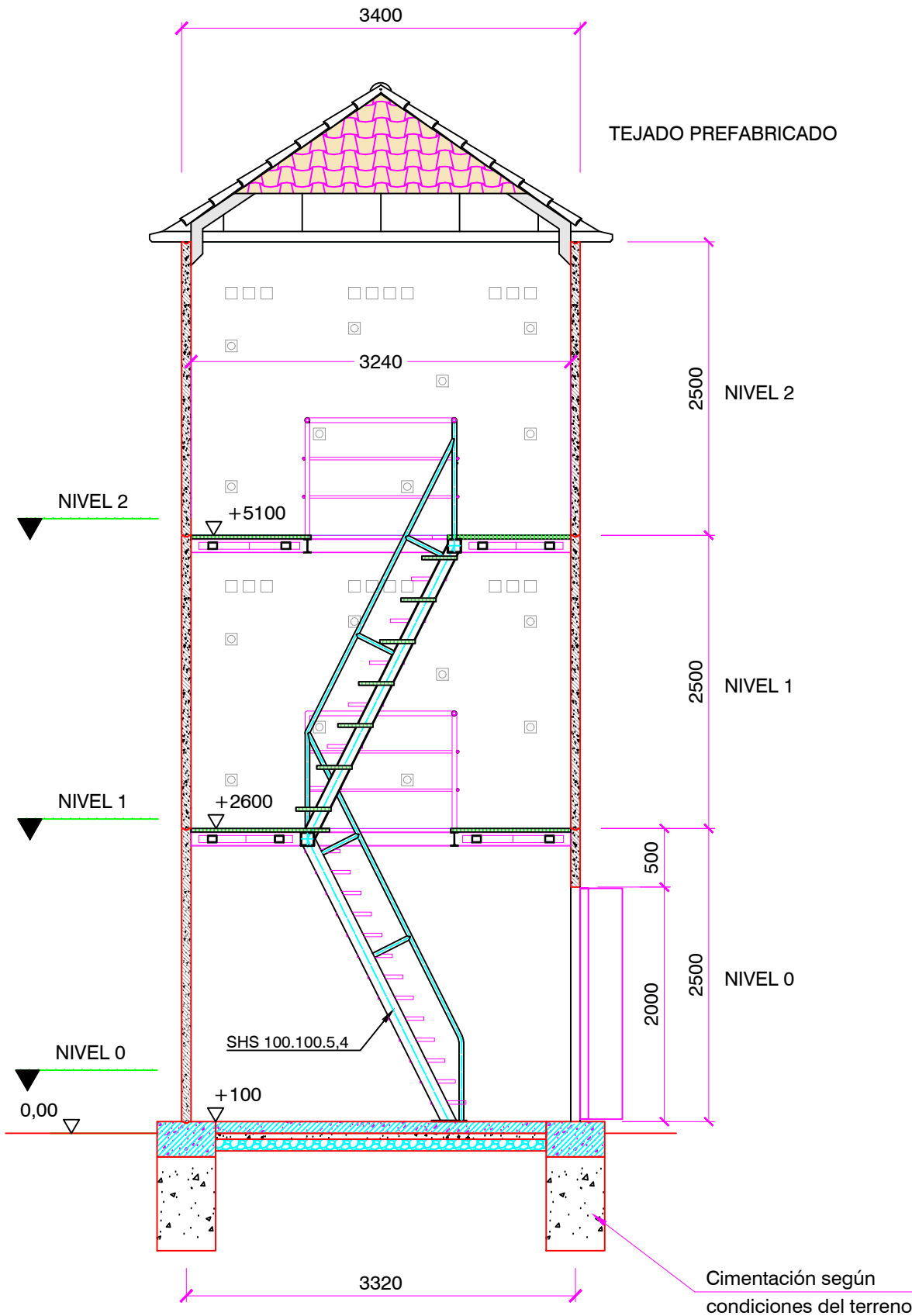




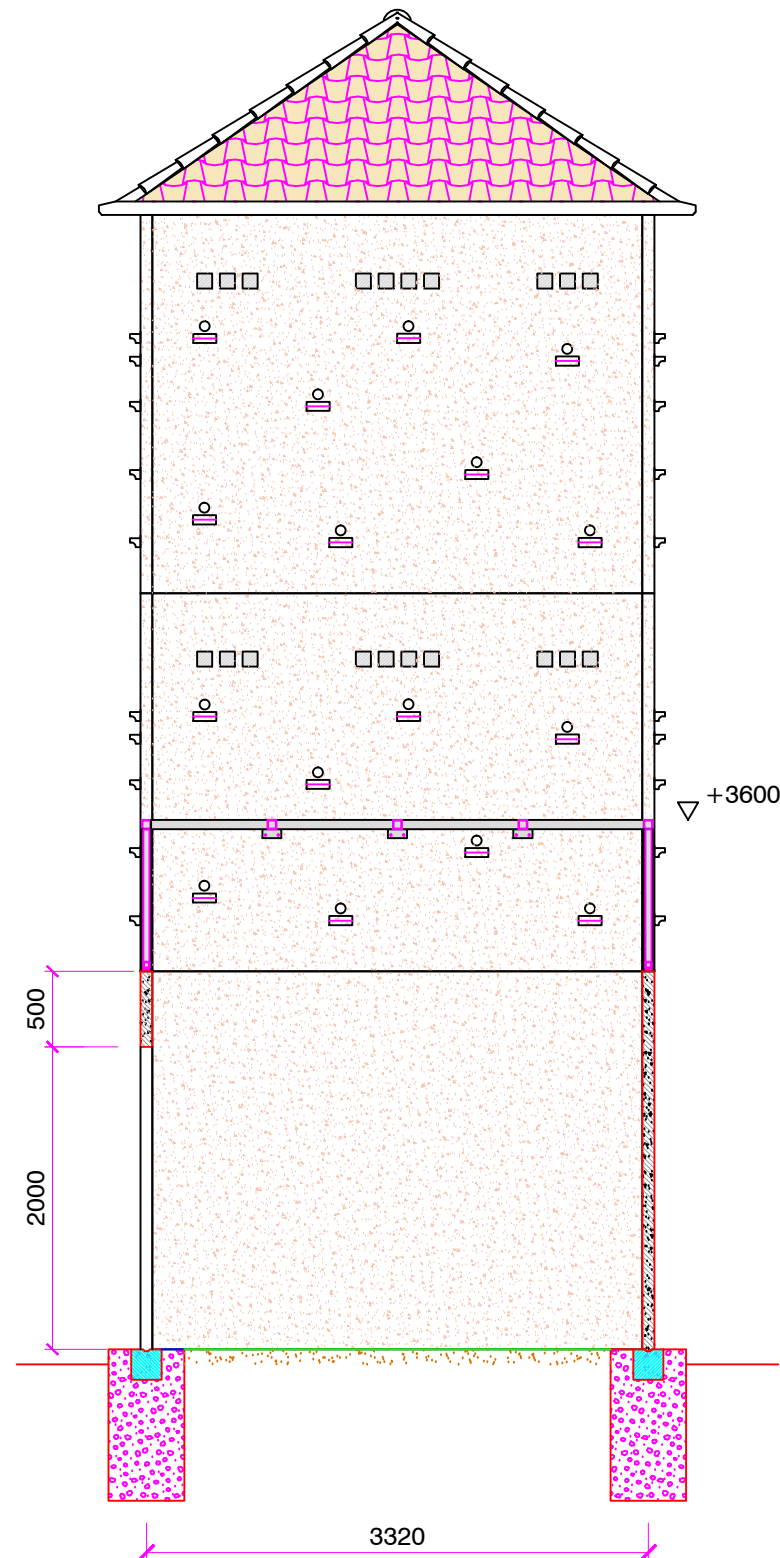
SECCIÓN-ALZADO A-A'



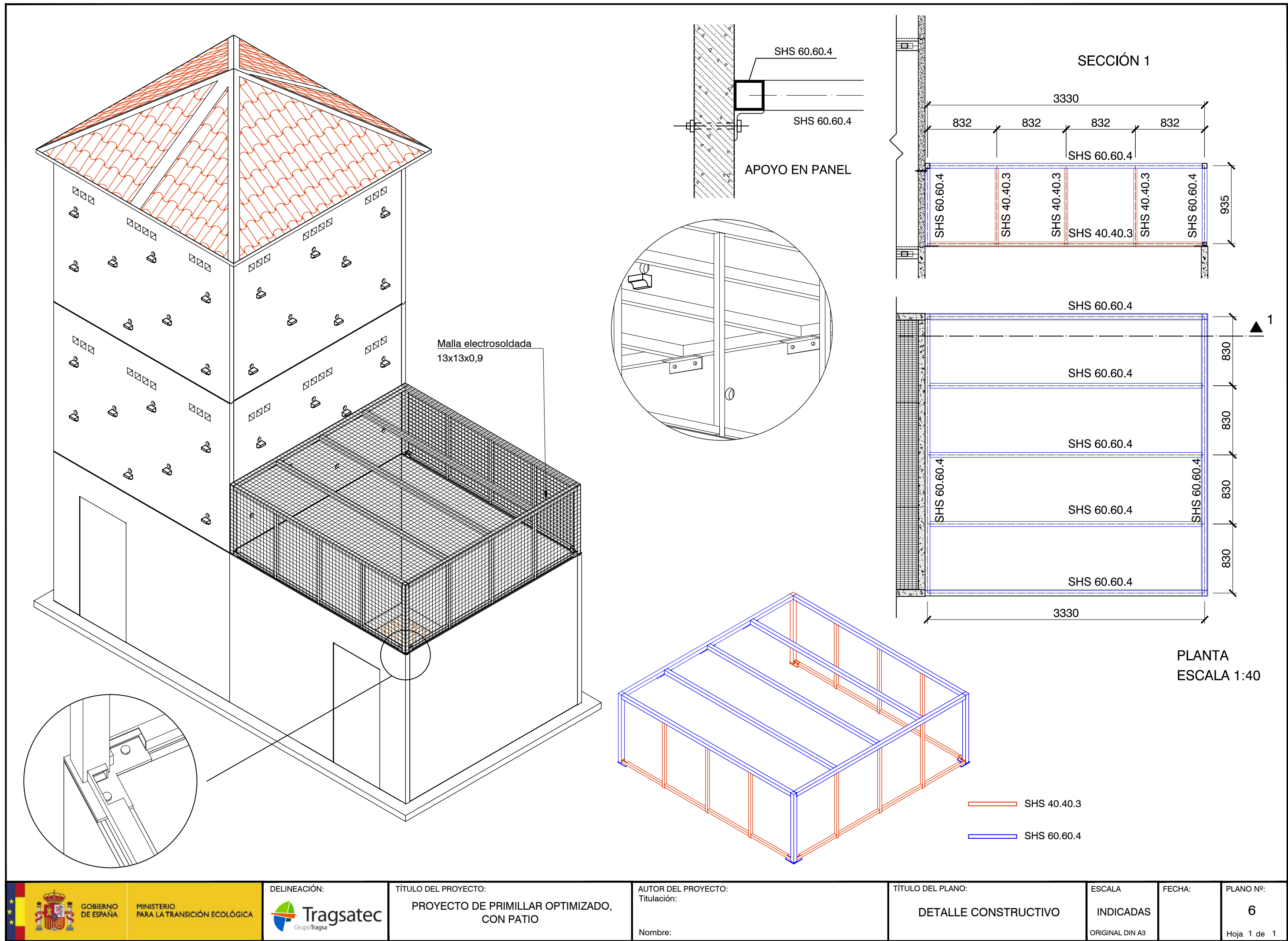
SECCIÓN-ALZADO B-B'



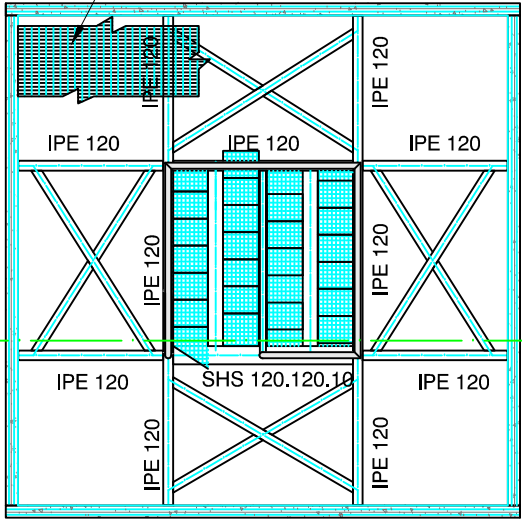
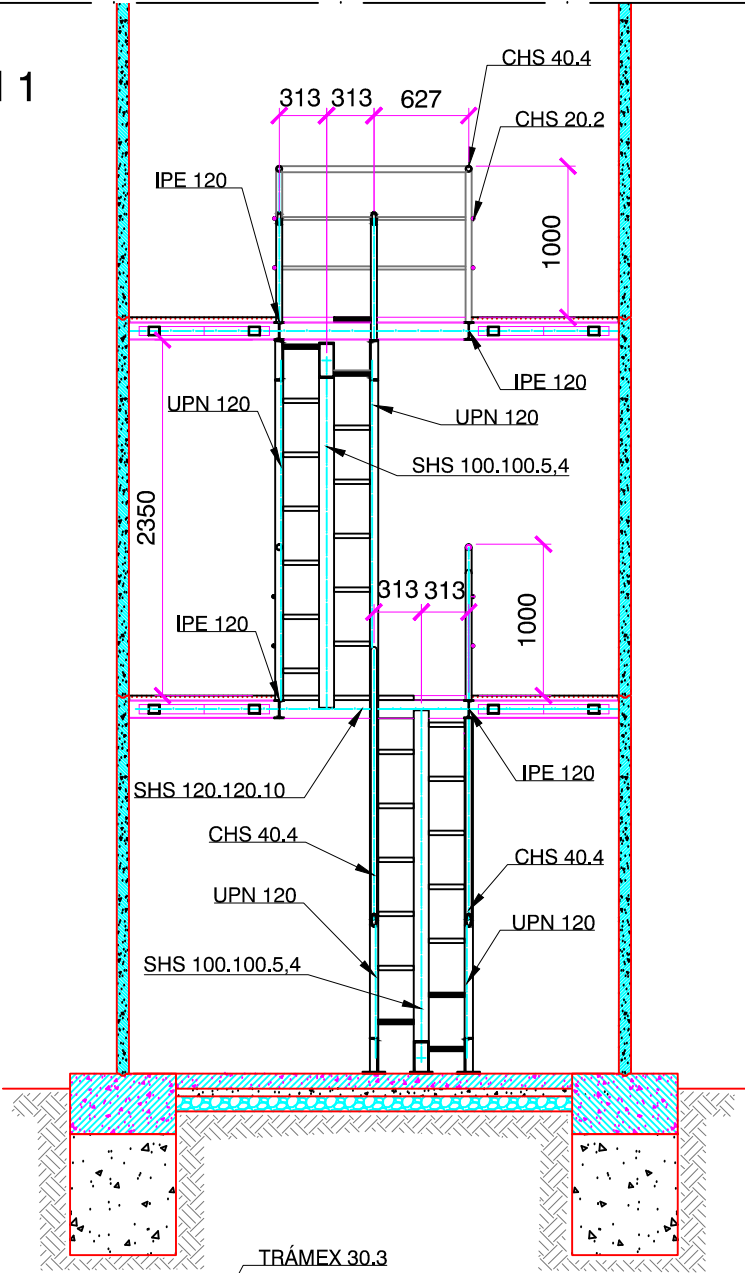
SECCIÓN-ALZADO C-C'





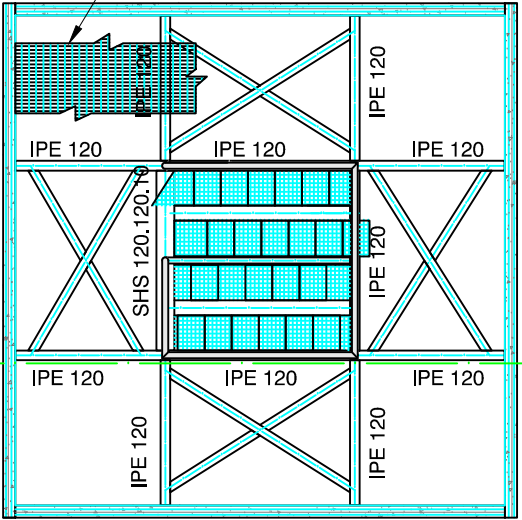
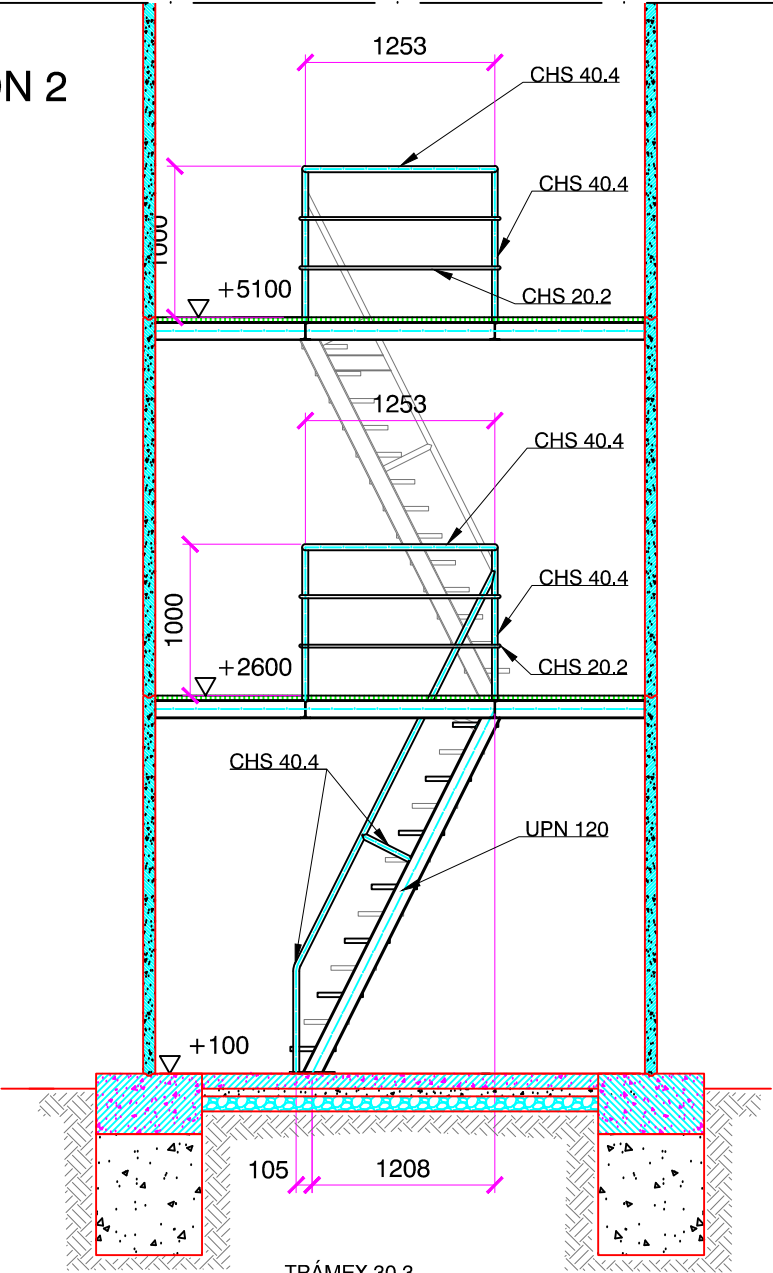


SECCIÓN 1



SECCIÓN 1

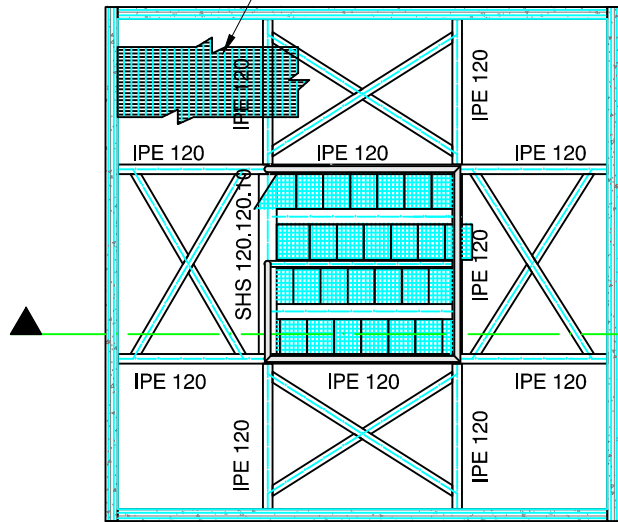
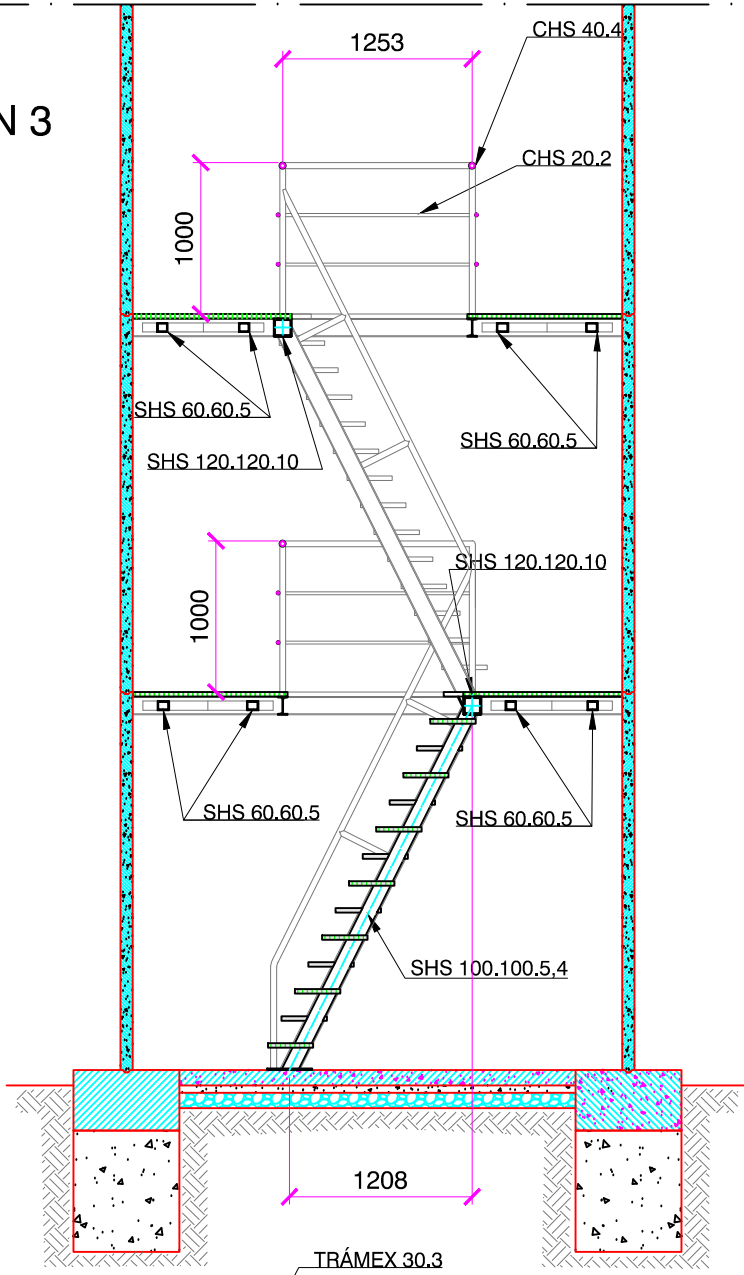
SECCIÓN 2



SECCIÓN 2

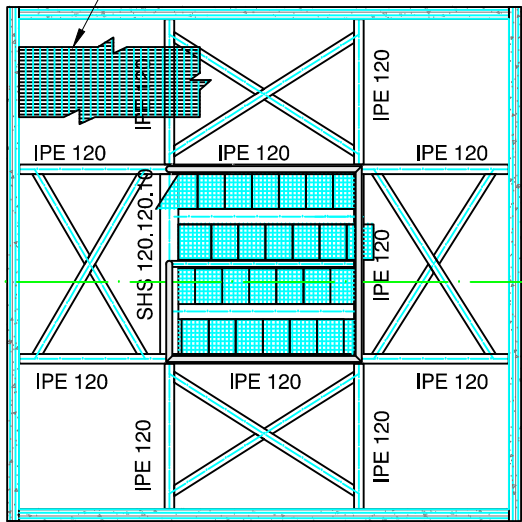
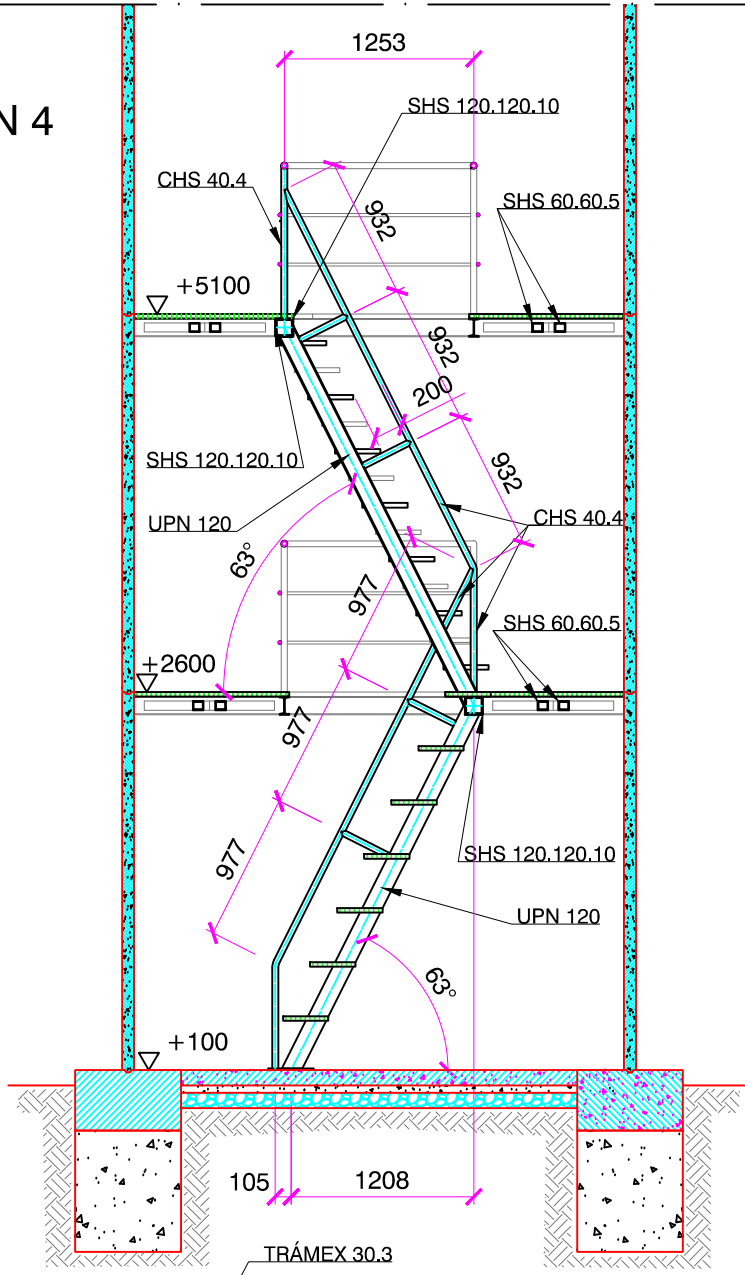
COTAS EN MILÍMETROS

SECCIÓN 3



SECCIÓN 3

SECCIÓN 4

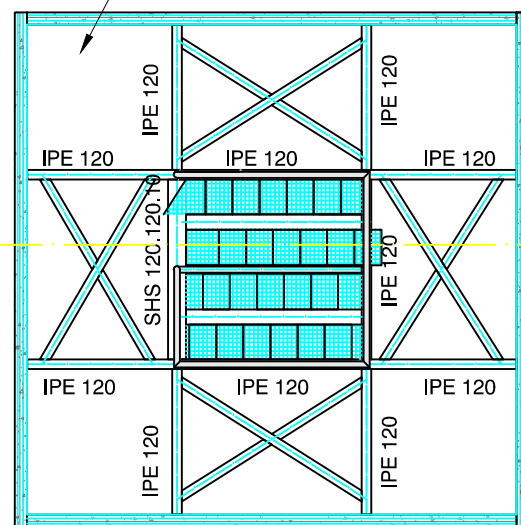
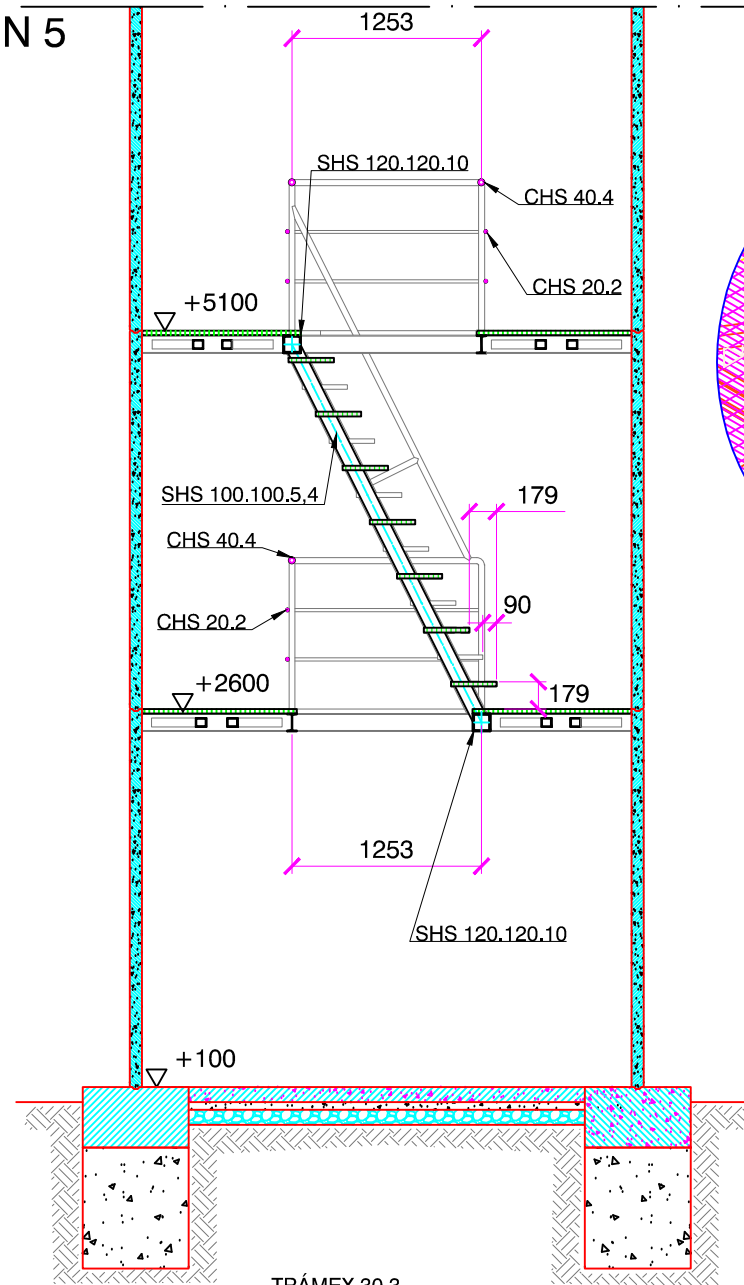


SECCIÓN 4

COTAS EN MILÍMETROS

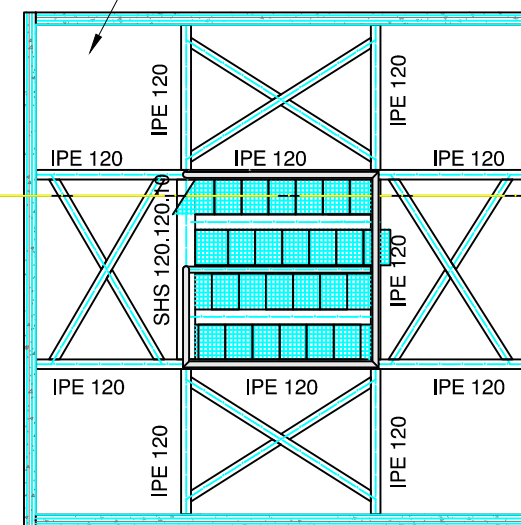
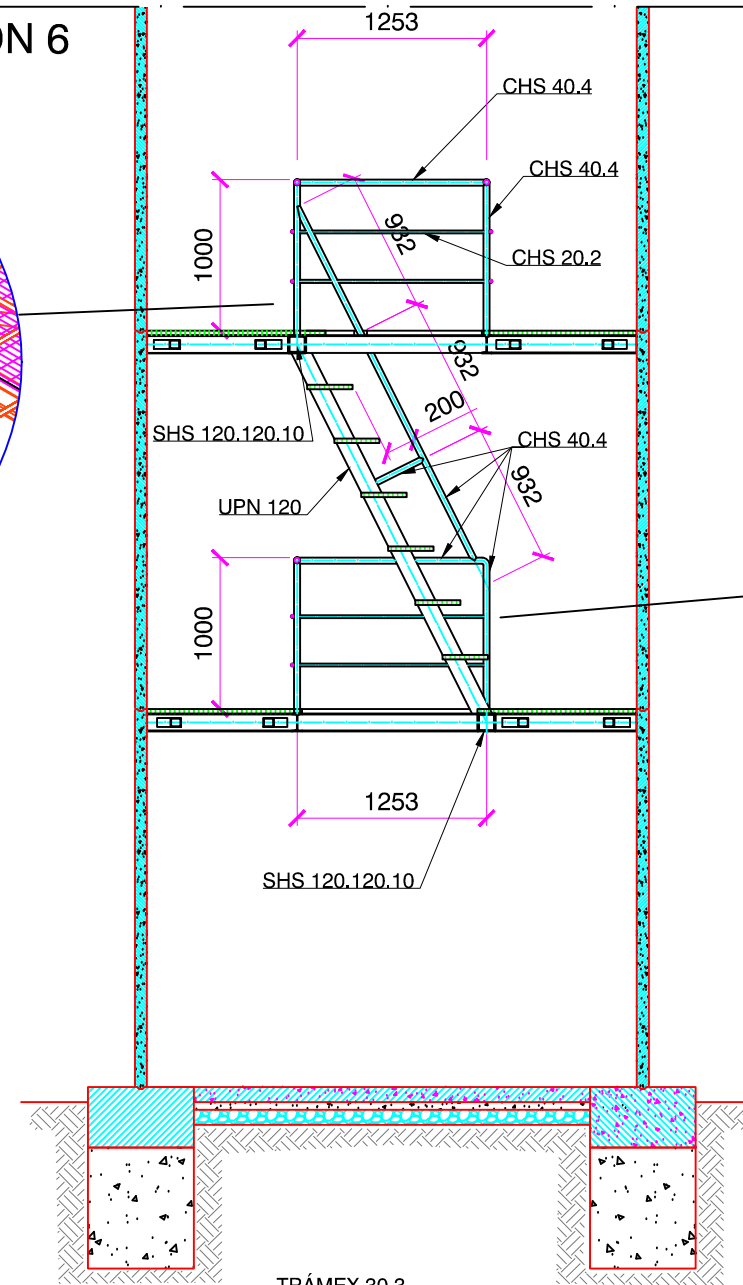


## SECCIÓN 5



SECCIÓN 5

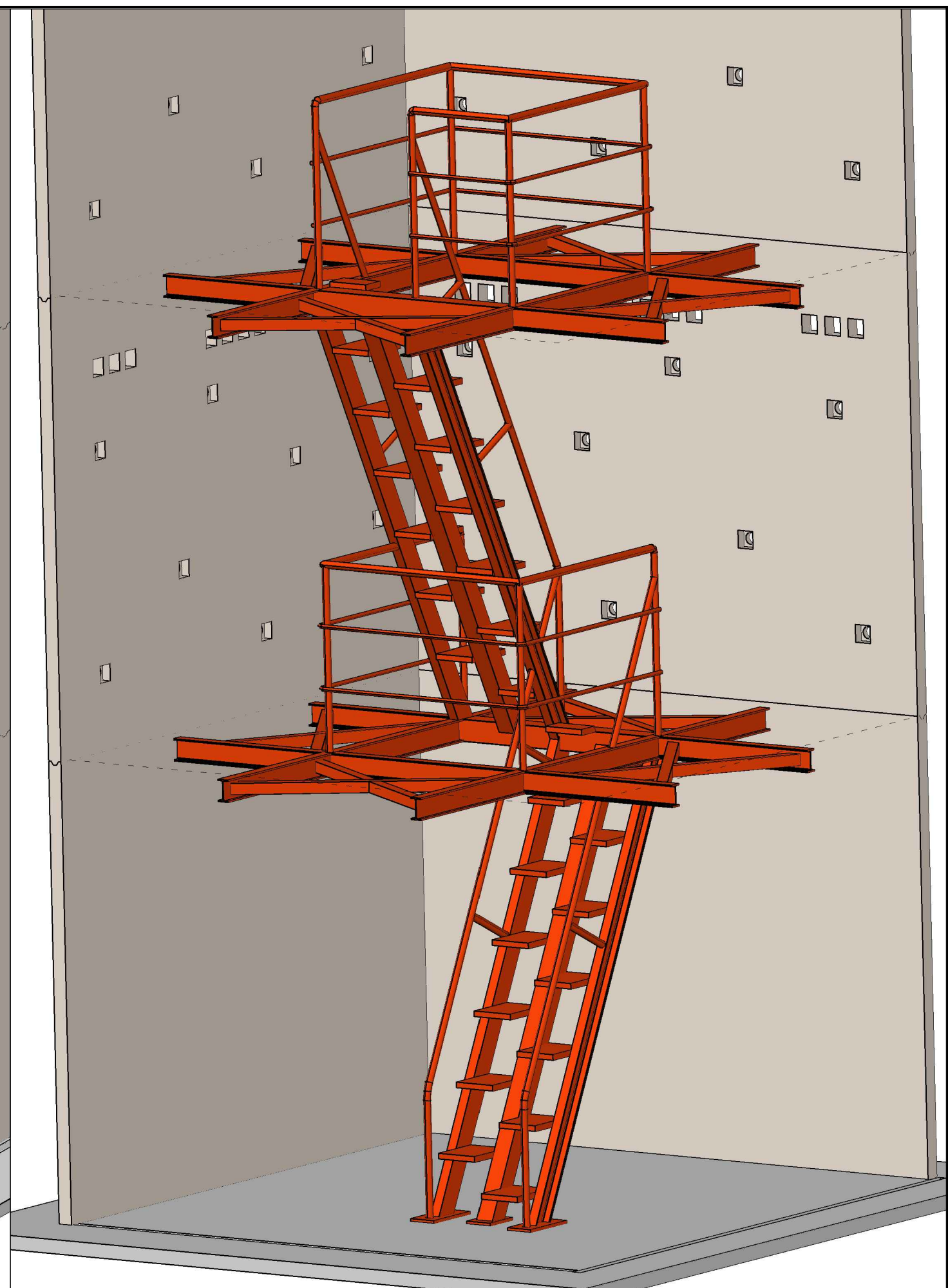
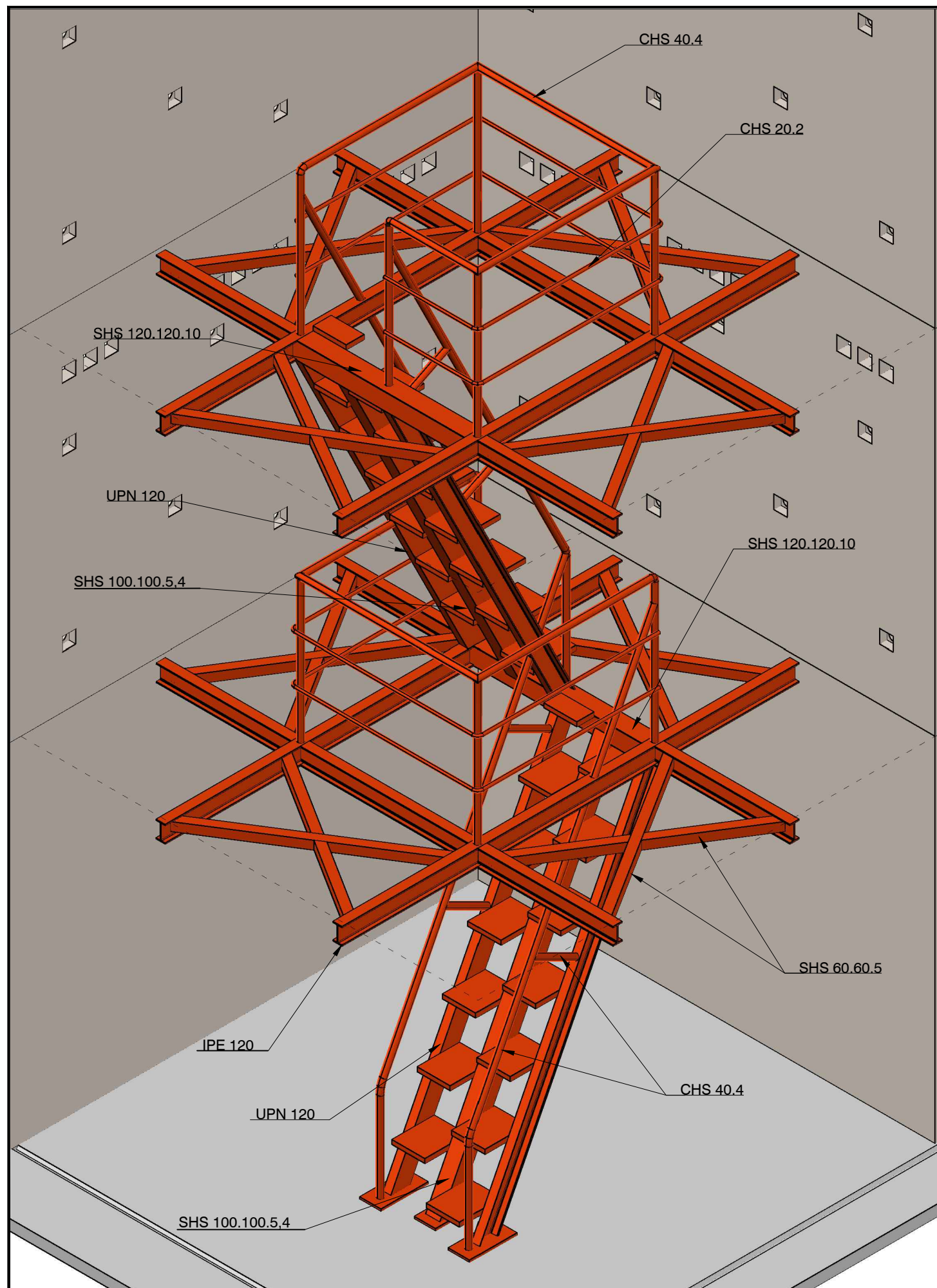
## SECCIÓN 6



SECCIÓN 6

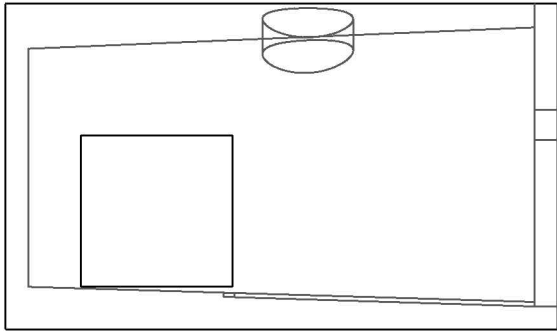
COTAS EN MILÍMETROS



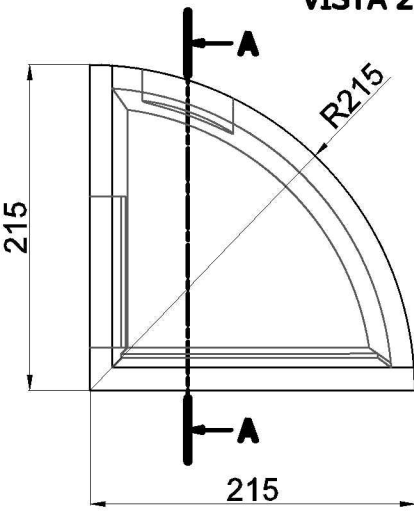




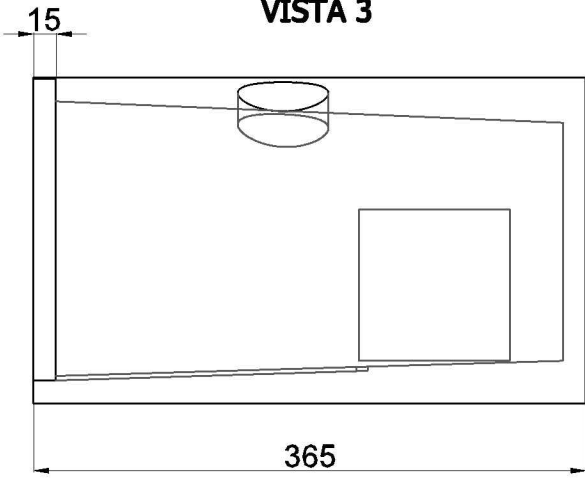
VISTA 1



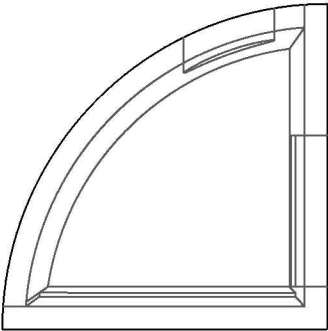
VISTA 2



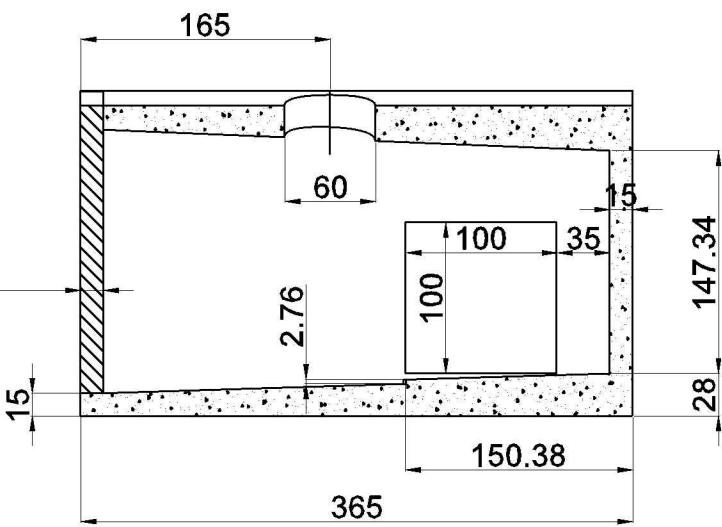
VISTA 3



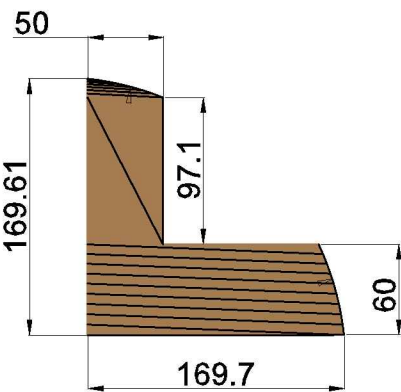
VISTA 4



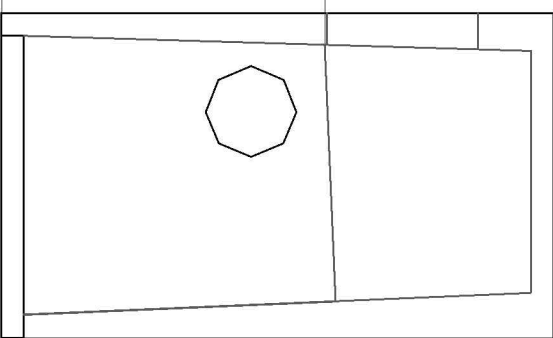
SECCIÓN A-A



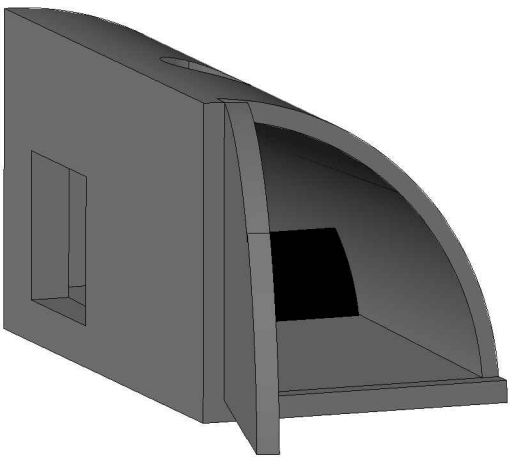
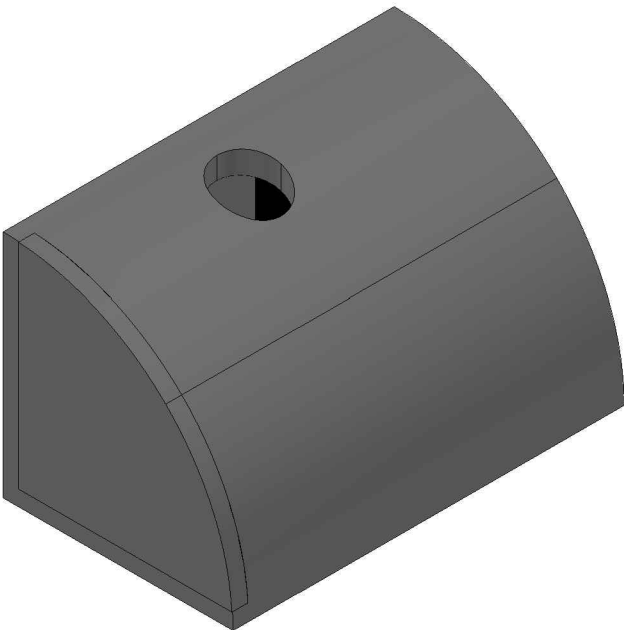
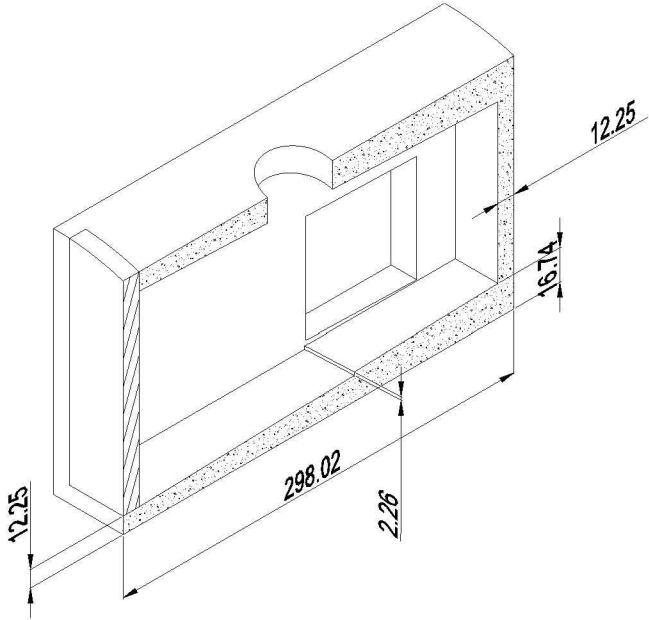
SEPARADOR

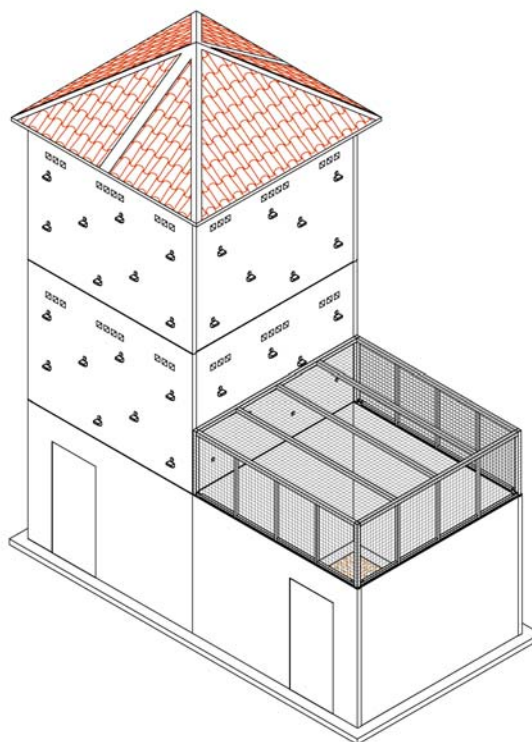


213.68



COTAS EN MILÍMETROS





## DOCUMENTO N°3

### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

# 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

## 1.1. Objeto de este Pliego

El objeto del presente Pliego es el de definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del “*Proyecto de primillar optimizado, con patio*”.

## 1.2. Situación de las Obras

Las obras están situadas en provincia a definir y término municipal por precisar.

## 1.3. Documentos que definen las obras

El proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento nº 1: Memoria
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Documento nº 4: Presupuestos

## 1.4. Documentos contractuales

Se entiende por documentos contractuales aquellos que quedan incorporados al Contrato y son de obligado cumplimiento, salvo modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos son: la Memoria en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Cuadro de Precios y Presupuesto General. El resto de los Documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la Memoria con todos sus Anejos, las Mediciones y los Presupuestos parciales.

En caso de contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas, prevalece lo prescrito en estas últimas. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del jefe de Obra quede suficientemente definida la obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el jefe de Obra o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

## ***1.5. Disposiciones generales***

### **1.5.1. Plazos de ejecución y garantía**

El plazo de ejecución de las obras que comprende el proyecto será de tres (3) meses contados a partir de la firma del Acta de Replanteo. El plazo de garantía será de doce (12) meses contados a partir de la firma del Acta de Recepción de las obras.

### **1.5.2. Puesta en marcha y mantenimiento de las obras**

El período al que se compromete el Contratista para la integración, mantenimiento y funcionamiento de las infraestructuras que se proyectan, es de seis (6) meses contados a partir del Acta de Recepción de las obras, siempre que esta fecha sea posterior a la fecha del Acta de Recepción de las obras correspondientes. En caso contrario el período de mantenimiento se empezará a contar a partir de esta última fecha.

### **1.5.3. Permisos, licencias y autorizaciones**

La Administración entregará al Contratista los permisos, autorizaciones y licencias que sean de su competencia.

En los demás casos la obtención de los permisos, licencias y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras correrán a cargo del Contratista, aunque la Administración prestará su apoyo para la consecución de las mismas.

### **1.5.4. Detalles omitidos en la descripción de las obras**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 6.2. del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## ***1.6. Obras que comprende el proyecto***

### **1.6.1. Descripción de las obras**

El proyecto se estructura en varias fases, a saber:

- Replanteo y localización del primillar.
- Excavación para ejecución de cimentaciones
- Ejecución de cimentaciones, de tipo superficial
- En paralelo a estas actuaciones: ejecución y curado de paneles en taller y construcción de estructuras metálicas prefabricadas.
- Una vez curadas la cimentación y fabricados las piezas, transporte desde planta y montaje de la estructura (ensamblado)
- Instalación de remates: posaderos, nidales.

## 2. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUNTA

### 2.1. Normas de utilización

Sin perjuicio de las condiciones que señala este Pliego de Condiciones Técnicas, serán de aplicación los Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones y Leyes de la siguiente lista no exhaustiva:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE-A-2011-17887) y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (B.O.E. nº 257).
- Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre (B.O.E. nº 311 y 312 de 27 y 29 de diciembre de 1975) por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 5/1973 de Contratos del Estado, y modificaciones posteriores.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre (B.O.E. nº 40 de 16 de Febrero de 1971).
- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).



### 3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

#### 3.1. Condiciones generales para todos los elementos

##### 3.1.1. Procedencia

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales que habrán de ser aprobados por el Director previamente a su utilización. Esta aprobación se considerará otorgada si el Director no expresase lo contrario en un plazo de cinco días naturales a partir del día en que el Contratista formule su propuesta de procedencia del material y entregue, en su caso, al Director las muestras precisas para los ensayos. El Director podrá ampliar este plazo, comunicándolo así al Contratista dentro de él, siempre que los ensayos o pruebas necesarias para determinar la calidad de los materiales así lo exija.

Para el caso de que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Ingeniero Director de las Obras:

- Certificado de origen
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas)
- Factura proforma a los quince días de la emisión del pedido

Todos los gastos derivados de esta tramitación serán de cuenta y cargo del Contratista.

##### 3.1.2 Examen y ensayo

En todos los casos en que el Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Director, si lo juzga necesario. Este, en su caso, dará su conformidad al Laboratorio en que se realicen los ensayos.

El Contratista está obligado a entregar, con la antelación suficiente, muestras de los materiales que hayan de emplearse en las obras, en cantidad adecuada para que puedan realizarse las pruebas y ensayos exigidos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de este capítulo. En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes. Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación, otro material que no sea igual al de la muestra ensayada.

La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá sin embargo, al Contratista, de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta la recepción definitiva de las obras. Todos los gastos de pruebas y ensayos, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra.

### **3.1.3 Transporte y acopio**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran. El Director podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

### **3.1.4 Materiales que no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no sean de recibo ni satisfagan a las condiciones impuestas a cada uno de ellos en particular en este Pliego.

### **3.1.5 Responsabilidad del contratista**

La recepción de los materiales, no excluye la responsabilidad del Constructor por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

## **3.2. Agua**

El agua que se haya de utilizar en la elaboración de morteros y hormigones, así como en los lavados de arenas, gravas y fábricas, deberá cumplir las condiciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE) en vigor.

### **3.3. Cemento Portland**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de cementos vigente, así como en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) vigente. Todos los cementos serán Portland del tipo II de acuerdo con la Norma UNE 80-301-88, salvo que el Director indique algo en contra.

### **3.4. Áridos para morteros y hormigones**

#### **3.4.1. Procedencia**

Los áridos para la fabricación de hormigones y morteros se obtendrán, bien de la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales de los ríos o de las instalaciones de trituración de áridos existentes, siempre que los productos así obtenidos cumplan con las condiciones exigidas en el presente Pliego. El Contratista someterá a la aprobación del Director las canteras o depósitos que para la obtención de áridos de hormigones y morteros se proponga utilizar aportando cuantos elementos justificativos acerca de la situación de dichas procedencias estimara convenientes o le fueran requeridos por el Director. Este podrá rechazar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligaran a un control demasiado frecuente de los materiales que de ellas se extrajeran.

#### **3.4.2. Condiciones generales para el árido grueso**

Se cumplirán las condiciones exigidas en el Artículo 28 de la EHE. Las características del árido grueso prescritas en el P.P.T.G. se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director. Asimismo se realizará como mínimo un (1) ensayo granulométrico por cada 100 m<sup>3</sup> o fracción de árido grueso a emplear.

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico respectivamente de acuerdo con la Norma UNE 7136.

Granulometría.- El tamaño máximo del árido será de veinticinco (25) milímetros para hormigones en elementos de poco espesor y de cincuenta (50) milímetros en elementos de espesor superior a treinta (30) cm, salvo estudios de laboratorio que aconsejen otros límites o las prescripciones contempladas en la EHE.

#### **3.4.3. Condiciones generales para el árido fino**

El árido fino cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 28 de la EHE. Las características del árido fino a emplear en morteros y hormigones descritos en el P.P.T.G. se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los servicios completos de ensayos que estime pertinente el Director.

Asimismo, se realizarán como mínimo cada 100 m<sup>3</sup> de material utilizado un (1) ensayo granulométrico, un (1) ensayo de determinación de la materia orgánica y un (1) ensayo de los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050.

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida superior al diez (10) o al quince (15) al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con normas UNE 7136.

### **3.5. Estructuras metálicas**

El acero laminado para la ejecución de la estructura cumplirá exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la Memoria y el Capítulo 4 del CTE-DB-SE-A. Las condiciones de suministro y tolerancias de fabricación y de ejecución se seguirán de Capítulo 11 del CTE-DB-SE-A, pudiendo el Director de la Obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

La ejecución de la estructura será conforme al Capítulo 10 del CTE-DB-SE-A. Los apoyos y aparatos de apoyo serán de calidad, forma y configuración descritas en el CTE-DB-SE-A. Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto. Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Director de la Obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones. Se cumplirán todas las prescripciones referentes al soldeo recogidas en el apartado 10.3 del CTE-DB-SE-A, la ejecución del soldeo seguirá todo lo prescrito en el apartado 10.7 del CTEDB- SE-A. El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

El Director de la Obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la UNE-EN ISO 14555:1999 para comprobar que las características del material de aportación se ajusta a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas. Será de aplicación toda la normativa recogida en el Anejo D del CTE-DB-SE-A.

### **3.6. Armaduras**

Los procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas se realizará conforme al Artículo 69º de la EHE-08.

### 3.6.1. Suministro del acero

Cada partida de acero se suministrará acompañada de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y cuyo contenido mínimo deberá ser conforme al Anejo nº 21 de la EHE-08. Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE-EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la norma UNE-EN 10080.

### 3.6.2. Suministro de las mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Cada paquete de mallas electrosoldadas debe llegar al punto de suministro con una hoja de suministro que incorpore la información a la que se refiere el Anejo 21 de la EHE-08.

## 3.7. Tornillos, tuercas y arandelas

Se adoptará todo lo indicado en el apartado 4.3 del CTE-DB-SE-A. Las características mecánicas de los aceros empleados en estas piezas serán las definidas en la Tabla 4.3. del CTE-DB-SE-A:

Tabla 4.3 Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

| Clase                                                 | 4.6 | 5.6 | 6.8 | 8.8 | 10.9 |
|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 240 | 300 | 480 | 640 | 900  |
| Tensión de rotura $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )          | 400 | 500 | 600 | 800 | 1000 |

En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados, se controlará el apriete. Es aconsejable usar la calidad 10.9 en tornillos empleados en las uniones de hombro y claves ya que ocupan menos espacio al resultar de menor diámetro y requerir espesores de chapas de testa más reducidos. Esa misma calidad es adecuada en arriostrados y vigas de fachada. Para las correas, si son de perfiles galvanizados se empleará la calidad 5.6 en los tornillos. En pernos de placas base, tanto para apoyos empotrados como articulados, es aconsejable usar calidad 5.6 ó 6.8.

### **3.8. Piezas de hormigón prefabricado**

Todo lo referido a este tipo de estructuras seguirá las prescripciones establecidas en el Artículo 59º de la EHE-08.

#### **3.8.1. Conexión y apoyo de elementos prefabricados**

Los materiales para conexión y soporte de elementos deben ser:

- Estables y durables en toda la vida útil de la estructura
- Física y Químicamente compatibles
- Protegidos contra posibles agresiones de naturaleza física o química
- Resistentes al fuego para garantizar la resistencia al fuego del conjunto de la estructura.

Los aparatos de apoyo deben tener unas propiedades resistentes y deformacionales acordes con las previstas en el proyecto.

Los conectores metálicos deberán resistir la corrosión o estar protegidos contra ella, salvo que su exposición ambiental sea no agresiva. Si su inspección es posible podrá utilizarse el empleo de películas protectoras. Las conexiones tienen que poder resistir los efectos debidos a las acciones consideradas en el proyecto y ser capaces de acomodarse a los movimientos y deformaciones previstos para garantizar un buen comportamiento resistente de la estructura.

Deben evitarse posibles daños en el hormigón en los extremos de los elementos, como el salto del recubrimiento, la fisuración por hendimiento, etc. Para ello deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Movimientos relativos entre elementos
- Imperfecciones
- Solicitaciones y tipo de unión
- Facilidad de ejecución
- Facilidad de inspección

La verificación de la resistencia y la rigidez de las conexiones se basará en el análisis asistido, si existen dudas, por ensayos.

##### **3.8.1.1. Conexiones a compresión**

En las conexiones a compresión se dispondrán materiales de apoyo tales como mortero, hormigón o polímeros, entre las caras de los elementos en contacto. En tal caso debe impedirse el movimiento relativo entre las superficies de apoyo durante su endurecimiento. Excepcionalmente se podrán ejecutar apoyos a hueso, siempre y cuando esté garantizada la calidad y perfección de las superficies y las tensiones medias en las superficies de contacto no superen 0,3 fcd.

### **3.8.1.2. Conexiones de cortante**

Para transferir el cortante en una interfaz entre dos hormigones se aplicará lo prescrito en el Artículo 47º de la EHE-08.

### **3.8.1.3. Conexiones a flexión y a tracción**

La armadura debe ser continua a través de la conexión y debe estar anclada en el elemento adyacente. Esta continuidad puede conseguirse a través de:

- Solapo de barras
- Inyección de mortero de las vainas donde se insertan las armaduras de continuidad
- Soldeo de barras o de placas
- Pretensado
- Otros dispositivos mecánicos como tornillería.

### **3.8.1.4. Consideraciones para el apoyo de piezas prefabricadas**

Deberá asegurarse el correcto funcionamiento de los aparatos de apoyo mediante el adecuado armado de los elementos adyacentes, la limitación de las presiones de apoyo y la adopción de medidas orientadas a permitir o restringir los movimientos. Se seguirán a este respecto todas las indicaciones del Artículo 59.1.3.8 de la EHE-08.

## **3.8.2. Normativa técnica**

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" y las normas UNE en ella contempladas
- UNE-EN 14992:2008: Productos prefabricados de hormigón. Elementos para muros

## **3.8.3. Materiales**

- Cemento. Cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 26 de la EHE. Se utilizará el tipo de cemento CEM I ó CEM-II de las clases resistentes 32,5 y 42,5 en general para el hormigón
- Agua. Cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 27 de la EHE
- Árido fino . Cumplirá los requerimientos del artículo 28 de la EHE.
- Árido grueso . Cumplirá los requerimientos del artículo 29 de la EHE.
- Productos de adición. Cumplirán lo prescrito en el artículo 29 de la EHE. Los aditivos del hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio



que, señalado por el Director de la obra, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades, los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón. No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por el Director de la obra.

- Armaduras. Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B-500 S, según se indica en los planos. Irá marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36.811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 35.812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.

### **3.8.4. Fabricación**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Salvo instrucción contraria de la dirección de la obra, se emplearán un hormigón que tenga una consistencia plástica conforme a la prueba del cono de Abrams, puesto que se acelerará así el fraguado y se optimizará el procesado de los moldes.

### **3.8.5. Requisitos dimensionales**

#### **3.8.5.1 Generalidades**

Las formas y dimensiones de las armaduras figuran en los cuadros de despiece incluidos en los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el Director de la obra. No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %

### **3.8.6. Características superficiales y aspectos visuales**

La comprobación se realiza sobre cada pieza

#### **3.8.6.1 Apariencia**

La cara vista del prefabricado no debe mostrar defectos tales como grietas o exfoliaciones.

#### **3.8.6.2 Eflorescencias**

Ninguna de las caras mostrará eflorescencias

#### **3.8.6.3 Textura**

En el caso de piezas con una textura especial, ésta debe ser descrita por el fabricante.

### 3.8.7. Identificación y marcado

Se debe suministrar la siguiente información:

- Identificación del fabricante o fábrica.
- Identificación de la fecha de fabricación y, si la entrega se realiza antes de la fecha en que son declaradas válidas para su uso, la identificación de esta fecha. Es habitual proporcionar este dato mediante el plazo en número de días, entre paréntesis, desde la fecha de fabricación hasta la fecha en la que el fabricante garantiza la resistencia a flexión.
- Identificación del producto (uso previsto, forma, clase según resistencia a flexión, clase según resistencia climática)
- Identificación del Marcado CE (en su caso)
- Identificación de la Marca de Calidad (en su caso)

### 3.8.9. Recepción

#### 3.8.9.1 Control documental

Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 3.8 de este documento.

Se comprobará que la documentación facilitada corresponde a la clase y características especificadas en el Proyecto.

#### 3.8.9.2 Control a pie de obra

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de las corazas corresponden a las especificadas en el proyecto.

Deberá comprobarse que cada panel o pieza no presenta síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presente grietas, exfoliaciones ni de laminaciones.

No deberán existir diferencias, en cuanto a la textura y al color de las corazas, entre la remesa suministrada y la muestra suministrada por el contratista y aprobada por el Ingeniero Director de las Obras.

## **4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1 Condiciones generales**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Ingeniero Director de las Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución. El Ingeniero Director de las Obras suministrará al Contratista constructor cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

### **4.2 Equipo**

El equipo que se emplee en la ejecución de las obras estará sujeto a las condiciones generales siguientes:

- Deberá estar disponible a pie de obra con suficiente antelación para que pueda ser examinado y autorizado por el Ingeniero Director. Después de autorizado por el Ingeniero Director deberá mantenerse el equipo en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las reparaciones y sustituciones necesarias para ello.
- Deberán ser reemplazadas aquellas máquinas averiadas cuya reparación exigiera más de dos meses.
- Si, durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no resultaran idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

### **4.3 Replanteo de las obras**

Con anterioridad a la licitación de las obras, la Propiedad materializará sobre el terreno estaquillas o varillas de acero corrugado (debidamente protegidas), los puntos en los que se basará el replanteo general y se apoyarán todos los trabajos topográficos necesarios para los posteriores replanteos de detalle de los ejes de las distintas obras que comprende el presente Proyecto.

Con independencia de la formalización del Contrato, y dentro del plazo que se consigne en el Contrato de Obras, el representante del Contratista iniciará conjuntamente con el Ingeniero Director de las Obras la comprobación del replanteo general de los trabajos.

Se fijará al propio tiempo sobre el terreno, materializándolos mediante estaquillas o varillas de acero corrugado (debidamente protegidas), los puntos auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de las obras. Estos trabajos, deberán quedar terminados en un plazo no superior a un (1) mes, contado desde la firma del Contrato, y se reflejarán en un Acta de Comprobación del Replanteo, en la que se reflejarán todas las incidencias del mismo, y expresamente todo cuanto concierna a las características geométricas del trazado y de las obras de fábrica, y a cualquier otro punto que en caso de disconformidad pueda afectar el cumplimiento del Contrato.

El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir al Contratista que el Acta de Comprobación del Replanteo, se complemente con los siguientes Anejos:

- Planos de replanteo en planta y alzado de los ejes principales. A estos Planos podrán unirse los que considere necesarios el Ingeniero Director de las Obras para facilitar los trabajos posteriores de control y vigilancia de la obra.
- Plano de conjunto de la red de replanteo, acompañado de las reseñas individualizadas de cada uno de los puntos de referencia tanto principales como secundarios y complementarios. Estas reseñas incluirán cuando menos: el croquis de situación del punto de referencia de que se trate, con el detalle preciso para su fácil localización en el campo, la descripción del emplazamiento y características de la referencia, las coordenadas de la misma, y los datos precisos para su restitución exacta sobre el terreno en caso de desaparición.

Los gastos de toda índole originados por los trabajos de campo y gabinete necesarios para el replanteo general de las obras y para la confección del Acta de Comprobación del mismo y de los Anejos a ésta, serán a cargo del Contratista, quien se responsabilizará de la conservación y reposición de los hitos y referencias colocadas en el terreno. Los replanteos de detalle o complementarios del general hecho por la Administración, serán efectuados por el Contratista, según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de la obra, debiendo obtener conformidad escrita de la Dirección de la Obra antes de comenzar la parte de que se trate, sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse y tomará a su cargo cualquier operación que fuera necesario para su corrección.

El Contratista está obligado a poner en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias del replanteo general hecho por la Administración, aun cuando ello no hubiera sido advertido al hacerse la comprobación previa que da lugar al Acta. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante Acta complementaria de ésta, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

## **4.4 Excavación de cimiento y solera**

### **4.4.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el primillar, así como el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito. Se incluyen en esta unidad la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Ingeniero Director de las Obras.

En caso de suelos de capacidad portante media y alta, conforme a lo descrito en la Memoria, únicamente corresponderá a los terrenos distintos de la zapata corrida lateral.

### **4.4.2. Clasificación de las excavaciones**

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser «clasificada» o «no clasificada». En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Ingeniero Director de las Obras.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Ingeniero Director de las Obras.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de «excavación clasificada», el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Ingeniero Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Ingeniero Director de las Obras.

### **4.4.3. Ejecución de las obras**

#### **4.4.3.1 Generalidades.**

Se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Ingeniero Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **4.4.3.2 Tierra vegetal.**

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Ingeniero Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior donde ordene el Ingeniero Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

#### **4.4.3.3 Empleo de los productos de excavación.**

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y se transportarán directamente a las zonas dispuesta por el Ingeniero Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Ingeniero Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Ingeniero Director de las Obras.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Ingeniero Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Ingeniero Director de las Obras.

#### **4.4.3.4 Tolerancia geométrica de terminación de las obras.**

Salvo que sean definidos por el Ingeniero Director de las Obras, serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- En el paramento de aguas arriba la superficie acabada no deberá quedar bajo la teórica (plana, cónica en los acuerdos laterales o cilíndricos en el acuerdo con el fondo) en ningún punto, ni rebasarla por exceso en más de cinco centímetros (5 cm) medidos perpendicularmente a la superficie teórica. En ningún momento el Contratista podrá aportar material con el fin de corregir las irregularidades por defecto si dicho material no se compacta en sentido vertical conjuntamente con el resto de la tongada completa del terraplén. Las irregularidades por exceso se corregirán por el Contratista de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.
- Los espesores compactados no deberán diferir en más de un décimo (1/10) de los previstos.

Todos los materiales serán compactados hasta una densidad seca igual a la mayor de las dos siguientes:

- El 100 % de la densidad Próctor normal.
- El 96 % de la densidad Próctor modificado.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

#### **4.4.4. Medición y abono**

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.



En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Ingeniero Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Ingeniero Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Ingeniero Director de las Obras.

## **4.5 Excavación en zanjas**

### **4.5.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para obtener las secciones definidas en los planos del Proyecto, en las cuales se excavarán zanjas para cimentaciones.

### **4.5.2. Ejecución**

#### **4.5.2.1 Excavación en zanja para zapata corrida**

El Contratista notificará al Ingeniero Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización. Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, el Ingeniero Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estaba obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que lo ordene el Ingeniero Director.

Se emplearán entibaciones en todas aquellas excavaciones que lo requieran. El criterio para su utilización será la exigencia de seguridad de la obra que se ejecuta y fundamentalmente la de las personas. Será responsabilidad del Contratista el empleo de entibaciones siempre que sea necesario, sin que su utilización dé lugar a cobro suplementario alguno sobre los precios de las unidades de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

En el caso de que los taludes de las zanjas, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Ingeniero Director resulten inestables, requerirán entibación y, por tanto, si da origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos, reparará los daños producidos y se responsabilizará de cualquier consecuencia de los mencionados desprendimientos.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Ingeniero Director.

En su caso (suelos de capacidad portante media y alta, conforme a lo descrito en la Memoria) y para el patio en todos los casos, una vez realizada la apertura de la solera se procederá a abrir las zanjas según las dimensiones y características descritas en los planos del Proyecto. La excavación se hará de forma que se asegure en todo momento un rápido desagüe. El material extraído se transportará de la forma más rápida posible, evitando la formación de cordones junto a las zanjas. Junto con la excavación, habrá que prever la forma de evitar la entrada de agua y su eliminación en caso necesario, así como posibles desprendimientos.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas. El perfilado de las excavaciones para emplazamiento se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación, los cuales deberán ser con hormigón de débil dosificación de cemento. Las zanjas para emplazamiento de las tuberías, tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que -indique el Ingeniero Director de las Obras. Su fondo se nivelará para que la tubería apoye en toda su longitud, debiéndose perfilar en rasantes con capa de arena. Los desprendimientos que se

produzcan son serán de abono. La excavación debida al sobreancho de zanja, no fijado por el Ingeniero Director de las Obras no serán de abono.

Las tierras procedentes de las excavaciones, se depositará a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de estas, y sin formar cordón continuo. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiéndose los apeos necesarios. Alcanzada la profundidad prevista, se regularizará al fondo para obtener la rasante. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista constructor señales de peligro, especialmente por la noche, a su cuenta.

## **4.6 *Extendido de materiales***

### **4.6.1. Definición**

El extendido consiste en la colocación en obra de los materiales que han de constituir el terraplén en forma de una capa, denominada tongada, de espesor sensiblemente uniforme y dispuesta para ser compactada a continuación, si se considera necesario por parte del Ingeniero Director de las Obras. El espesor o altura de tongada, una vez compactada, dependerá fundamentalmente de las características de los materiales, del tipo y potencia de las máquinas de compactación y del grado de humedad del material. El espesor de las capas quedará fijado en el proyecto.

Se deberá exigir siempre una densidad uniforme en todo el espesor de la tongada, cuyo valor no deberá ser inferior al mínimo requerido. El Director, a la vista de los resultados en rellenos de prueba o en las primeras tongadas ejecutadas, podrá reducir el espesor de la tongada si no se consiguiese una suficiente y uniforme densidad del terraplén.

## **4.7 *Condiciones generales para los hormigones***

### **4.7.1 Materiales**

Los materiales que se empleen para la fabricación de hormigones cumplirán con las condiciones especificadas en los Puntos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 del presente Pliego.

Todos los hormigones se tipificarán con el siguiente formato: T-R/C/TM/A, siendo

- T: indicativo que será HM en el caso del hormigón en masa, HA en el caso del hormigón armado y HP en el de pretensado.
- R: resistencia característica especificada en N/mm<sup>2</sup>
- C: letra inicial del tipo de consistencia (Artículo 31.5 EHE-08)

- TM: tamaño máximo del árido en mm (Artículo 28.3 EHE-08)
- A: designación del ambiente (Artículo 8.2.1 EHE-08)

Los tipos de hormigón a emplear en obra se definen atendiendo a la mínima resistencia característica que se les exija, entendiéndose dicha resistencia a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de quince centímetros (15 cm) de diámetro por treinta centímetros (30 cm) de altura.

En cuanto a la resistencia característica especificada se recomienda emplear la siguiente serie: 20, 25, 30 y 35, en la cual las cifras indican la resistencia característica específica del hormigón a compresión a 28 días en  $\text{N/mm}^2$ . La resistencia de 20  $\text{N/mm}^2$  se limita en su utilización a hormigones en masa. Los tipos de cementos utilizables serán los definidos en el Artículo 26º de la EHE-08 para el hormigón en masa, armado o pretensado.

#### 4.7.2 Dosificación de los hormigones

Las dosificaciones serán las convenidas para lograr las resistencias establecidas. Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- a) La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el Artículo 37.3.2º y en la tabla 37.3.2.a de la EHE-08.
- b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.
- c) No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en el Artículo 37.3.2 y en la tabla 37.3.2.a de la EHE-08.

En lo que respecta a la ejecución de la dosificación del hormigón, será de obligado cumplimiento todo lo prescrito en el Artículo 71.3.2 de la EHE-08.

Previamente a la colocación en obra de todo tipo de hormigón, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director las dosificaciones que se proponga emplear. Aprobada la propuesta de dosificaciones que, además de la cantidad de cada componente, especificarán para cada tipo de hormigón la consistencia según un índice normalizado aprobado por el Ingeniero Director se aplicarán a obra, necesariamente por peso de cada componente y habida cuenta de las variaciones de humedad de los áridos.

#### 4.7.3 Transporte y suministro de los hormigones

Todo lo referente a transporte y suministro del hormigón se efectuará conforme al Artículo 71.4 de la EHE-08.

El transporte desde las hormigoneras a los puntos de puesta en obra se realizará de la manera más rápida posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla, de manera que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior.

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 2/3 del volumen total del tambor. Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Desde las instalaciones de fabricación de hormigón el transporte del hormigón podrá realizarse en camiones provistos o no de elementos de agitación. En el primer caso, la velocidad de agitación estará comprendida entre dos y seis revoluciones por minuto. Si se emplearan camiones desprovistos de agitadores, será preceptivo el empleo de cubas sin aristas vivas y el tiempo máximo permitido entre carga y descarga se establecerá por el Ingeniero Director a la vista de las pruebas pertinentes.

En ningún caso se permitirá la puesta en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación, así como tampoco adición de agua o de cualquier otro producto durante el transporte.

#### **4.7.4 Puesta en obra del hormigón**

La puesta en obra del hormigón se realizará siguiendo las prescripciones del Artículo 71.5 de la EHE-08.

El hormigón no podrá ser colocado en obra antes de que todos los encofrados, la preparación de las superficies de fundación, las armaduras elaboradas y todas las partes que deben quedar embebidas en el hormigón hayan sido aprobadas por el Ingeniero Director. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

El hormigón será colocado, normalmente, en capas horizontales que deberán ser mantenidas al mismo nivel. Se deberá evitar que el hormigón deslice hacia abajo, a lo largo de superficies inclinadas, directamente hasta su posición final. En el vertido y colocación se evitará la disgregación de la mezcla.

El hormigón en obra será descargado verticalmente sin tocar el encofrado. Entre el punto de descarga y su posición final, no será dejado caer desde alturas libres superiores a 2 metros salvo aprobación por la Dirección Facultativa. Las cintas transportadoras de otros sistemas de descarga y colocación del hormigón deberán estar diseñadas de manera que no se produzca segregación o pérdidas de mortero y deberán estar provistas, al final, de un tramo cónico vertical o de otro medio de manera que, al final, se produzca la descarga vertical del hormigón. En caso de utilizar bomba de hormigón en la colocación de éste, la extremidad del tubo de alimentación deberá ser mantenida sumergida en el hormigón durante el proceso de colocación con el fin de ayudar a su compactación.

No se colocarán tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, todas las superficies de fundación sobre las que se colocará el hormigón estarán libres de agua, lodo o material objeccionable. Si las superficies sobre las que se colocará el hormigón pudiesen absorber humedad, deberán ser humedecidas de manera que se impida la absorción del agua de composición del hormigón.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas de forma que se eliminen los huecos y se efectúe un correcto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación. La compactación se prolongará hasta que el aire salga a la superficie. Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 cm. El hormigón será consolidado hasta la máxima densidad posible, sin que se formen bolsas de agregados gruesos y de manera que se ajuste perfectamente a las superficies de los encofrados o de los materiales embebidos. La consolidación de los hormigones en estructuras se hará por medio de vibradores internos, eléctricos o neumáticos. Para los vibradores de tipo interno la velocidad no será inferior a 7.000 revoluciones por minuto. Al compactar una tongada de hormigón, el vibrador se mantendrá en posición casi vertical y será sumergido hasta volver a vibrar la parte superior de la tongada subyacente. Cada tongada de hormigón no será colocada hasta que las anteriores no hayan sido completamente consolidadas. El proceso de compactación debe prolongarse junto a los fondos y paramentos de los encofrados y especialmente en los vértices y aristas sin que el vibrador llegue a entrar en contacto con ellos, hasta eliminar todas las posibles coqueras.

#### **4.7.5 Temperatura del hormigonado**

La puesta en obra del hormigón en condiciones climáticas especiales se regirá por las prescripciones del Artículo 71.5.3.

El hormigón no podrá ser puesto en contacto con la tierra o el encofrado helados ni con la nieve, el hielo o la escarcha que recubran la tierra, el encofrado o las armaduras. El hormigón no podrá ser fabricado tampoco con materiales helados. El hormigonado podrá hacerse bajo condiciones climatológicas frías siempre que se adopten las precauciones necesarias que aseguren que la temperatura de masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado no sea inferior a 5°C .



Se prohíbe verter hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C. Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. Si es necesario hormigonar en tiempo de heladas, se tomarán las medidas para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento no se producen deterioros locales en los elementos correspondientes ni mermas apreciables en las características resistentes del material.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa de la Dirección Facultativa. Previamente al comienzo del hormigonado con condiciones climatológicas frías, el Contratista deberá obtener la aprobación, del Ingeniero Director, de las precauciones que propone emplear contra los efectos de las bajas temperaturas.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento. Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque. 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 Facultativa se adopten medidas especiales.

Se asegurará que la temperatura del hormigón en el momento de vertido sea inferior a 35°C en el caso de estructuras normales, y menor que 15°C en el caso de grandes masas de hormigón. Si, a juicio del Ingeniero Director, las condiciones climatológicas son tales que la temperatura del hormigón pudiera sobrepasar dicho límite, podrá exigir la suspensión del hormigonado a no ser que el Contratista adopte medios efectivos de enfriamiento, sujetos a la aprobación del Ingeniero Director, tales como:

- Enfriar el agua de amasado o reemplazar una parte del agua por hielo, el cual deberá quedar completamente fundido al final del amasado.
- Regar con agua fría los depósitos de áridos. El Contratista deberá tener en cuenta en este caso las variaciones de humedad que dicho riego supone a efectos de modificar la cantidad de agua a añadir durante la fabricación del hormigón.
- Hormigonar, durante la noche
- Mojar y proteger del sol el exterior del encofrado



#### 4.7.6 Curado del hormigón

El curado de las obras de hormigón se hará de acuerdo con las especificaciones del Artículo 71.6º de la EHE-08. El Contratista suministrará todos los materiales para el curado de los hormigones.

Durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará el tiempo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Los principales métodos para el curado del hormigón son los siguientes:

- Protección con láminas de plástico.
- Protección con materiales humedecidos (arena, paja...).
- Riego con agua.
- Aplicación de productos de curado que formen membranas de protección.

Estos métodos pueden usarse separadamente o en combinación. Los métodos en los que se añade agua producen una estructura de poros más densa que los métodos que sólo impiden la desecación del hormigón. El agua a aportar en el riego tendrá las calidades exigidas en el punto 3.2. del presente Pliego.

#### 4.7.7 Tolerancias en la construcción de hormigones

Las desviaciones permitidas de las secciones de hormigón con respecto a las alineaciones, rasantes, cotas, planos o dimensiones mostradas en los planos o especificadas por el Ingeniero Director son definidas como "tolerancias" y deben ser diferenciadas de las irregularidades en la terminación de los hormigones. Las irregularidades en la superficie de los hormigones se clasifican en "abruptas" y "graduales". Los salientes o resaltos originados por desplazamientos de los encofrados o por defectos de los encofrados serán consideradas como irregularidades abruptas. Las restantes irregularidades serán consideradas como graduales y serán comprobadas mediante una regla con una de sus aristas con la forma correspondiente a las superficies a comprobar. La longitud de la regla será de 1,50 metros para la comprobación de las superficies encofradas y de 3 metros para la comprobación de las superficies no encofradas.

La ejecución del encofrado y del hormigonado deberá ser tal que el hormigón no requiera normalmente ningún tipo de acabado adicional para dejar las superficies perfectamente compactas, lisas y sin irregularidades. Cuando una tolerancia determinada no figure en estas especificaciones, las desviaciones permisibles deberán ser interpretadas conforme a los valores dados en este articulado para obras similares.

El Contratista será responsable del replanteo, instalación y mantenimiento de los encofrados en las condiciones y con la exactitud necesaria para asegurar que la determinación de las obras de hormigón esté de acuerdo con las tolerancias especificadas. Las obras que no cumplan estas condiciones serán reparadas o removidas y reemplazadas por el Contratista a su costa y a satisfacción del Ingeniero Director.

Las tolerancias admisibles en estructuras serán las siguientes:

- Variaciones con respecto a las alineaciones establecidas: 12,5 milímetros
- Variaciones con respecto a las rasantes establecidas: 12,5 milímetros
- Variaciones con respecto a la vertical o a las inclinaciones establecidas en cualquier punto:
  - En superficie vistas y medidas sobre una longitud de 3 metros: 12,5 milímetros
  - En superficie no vistas y medidas sobre una longitud de 3 metros: 25 milímetros

Las tolerancias en las armaduras de los hormigones serán las siguientes:

- Variación en el espesor del recubrimiento con respecto a los establecidos:
- Para espesores menores de veinte centímetros: 5 milímetros
- Para espesores entre veinte y cuarenta centímetros: 10 milímetros o Para espesores mayores de cuarenta centímetros: 15 milímetros
- Variaciones con respecto a la separación.
- No se admitirán variaciones en menos para el número de redondos por metro lineal o para la cuantía de armaduras por m<sup>3</sup> de armaduras.

#### 4.7.8 Control del hormigón

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra, e incluirá su comportamiento en relación a:

- La docilidad
- La resistencia
- La durabilidad

Todo el control del hormigón se efectuará conforme al Artículo 86° de la EHE-08. La toma de muestras se efectuará conforme a la UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presente la Dirección Facultativa, el Constructor y el Suministrador o sus representantes. La toma de muestras se efectuará en el punto de vertido del hormigón, a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta, suscrita por todos los representantes y cuyo contenido se recoge en el Anejo nº 21 de la EHE-08.

La comprobación de las especificaciones para el hormigón endurecido se llevarán a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

Cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a dos.

#### 4.7.8.1 Ensayos de docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método de asentamiento según UNE-EN 12350-2. El control de la conformidad de la docilidad del hormigón durante el suministro queda definido en el Artículo 86.5.2 de la EHE-08. La realización de los ensayos será conforme al Artículo 86.5.2.1 de la EHE-08. Se considerará conforme cuando los valores obtenidos de los ensayos se encuentren en los límites definidos por la Tabla 86.5.21. de la EHE-08:

| Consistencia definida por su tipo    |                  |                      |
|--------------------------------------|------------------|----------------------|
| Tipo de consistencia                 | Tolerancia en cm | Intervalo resultante |
| Seca                                 | 0                | 0 - 2                |
| Plástica                             | ±1               | 2 - 6                |
| Blanda                               | ±1               | 5 - 10               |
| Fluida                               | ±2               | 8 - 17               |
| Líquida                              | ±2               | 14 - 22              |
| Consistencia definida por su asiento |                  |                      |
| Asiento en cm                        | Tolerancia en cm | Intervalo resultante |
| Entre 0 - 2                          | ±1               | A ±1                 |
| Entre 3 - 7                          | ±2               | A ±2                 |
| Entre 8 - 12                         | ±3               | A ±3                 |
| Entre 13 - 18                        | ±3               | A ±3                 |

El criterio de aceptación será que la media aritmética de los dos valores esté comprendido dentro del intervalo resultante.

#### 4.7.8.2 Ensayos de resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE-EN 12390-3. Los ensayos de comprobación del hormigón serán realizados sobre probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, de hormigón endurecido, para cada tipo de hormigón los cilindros de ensayo deberán ser fabricados por el Contratista cuando la Dirección Facultativa lo ordene. Los ensayos de resistencia del hormigón se realizarán conforme al Artículo 86.3.2 de la EHE-08.

Los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón serán los recogidos en el Artículo 86.5.3º de la EHE-08, y el control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro será acorde al Artículo 86.5.4 de la EHE-08. El tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido será el recogido en la Tabla 86.5.4.1. de la EHE-08:

| Límite superior       | TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES                                                                                              |                                                                                                                                                       |                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                       | Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.) | Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.) | Macizos (zaoatas, estribos de puente, bloques, etc.) |
| Volumen de hormigón   | 100m³                                                                                                                        | 100m³                                                                                                                                                 | 100m³                                                |
| Tiempo de hormigonado | 2 semanas                                                                                                                    | 2 semanas                                                                                                                                             | 2 semanas                                            |
| Superficie construida | 500m²                                                                                                                        | 1.000m²                                                                                                                                               | —                                                    |
| Número de plantas     | 2                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                     | —                                                    |

El número de lotes no será inferior a 3. La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con el Artículo 86.5.4.2. Los criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón quedan definidos en el Artículo 86.5.4.3 de la EHE-08.

#### 4.7.8.3 Ensayos de penetración de agua en el hormigón

La comprobación de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5°C.

El Contratista deberá llevar un registro de todos los resultados de los ensayos de hormigón y deberá relacionar estos resultados a las partes de las obras o las que representan. El Contratista facilitará al Ingeniero Director el acceso inmediato a todos los registros en el momento en que éste lo solicite.

### 4.8 Encofrados y moldes

#### 4.8.1 Introducción

En todo lo referente a la ejecución de encofrados y moldes, se seguirán las prescripciones recogidas en el Artículo 68.3º de la EHE-08. El Contratista suministrará e instalará todos los

encofrados necesarios para confinar y dar forma al hormigón de acuerdo con las líneas mostradas en los planos o establecidas por el Ingeniero Director. Todos los encofrados a emplear en las obras y los procedimientos de colocación deberán ser aprobados por el Ingeniero Director. El Contratista presentará los planos de detalle y métodos de soporte, con anterioridad a su construcción. La aprobación de los encofrados por el Ingeniero Director no eximirá al Constructor de su responsabilidad con respecto a la seguridad y calidad de los encofrados.

Los encofrados deberán ser lo suficientemente robustos para soportar las cargas producidas por la colocación y vibración del hormigón. El sistema de soporte y los propios encofrados deberán permanecer, rígidamente en sus posiciones hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente para sostenerse por sí mismo. Los encofrados deberán ser lo suficientemente herméticos para impedir pérdidas de lechada. A menos, que se especifique lo contrario, se colocarán biseles de dos por dos centímetros en las esquinas de todos los encofrados con el fin de obtener bordes biselados en las superficies expuestas permanentemente.

Los límites de tolerancia que se han impuesto para los hormigones anteriormente, no constituyen tolerancias para los propios encofrados. Dichos límites se establecen únicamente para tener en cuenta errores inadvertidos. Se prohibirá la utilización de procedimientos que, a juicio del Ingeniero Director, produzca irregularidades aunque estos se encuentren dentro de las tolerancias admitidas.

Cuando los encofrados sean de madera deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos anormales. Cuando se utilicen elementos metálicos embebidos en el hormigón para sostener los encofrados, estos deberán estar localizados a una distancia no menor de 5 cm de cualquier superficie expuesta al agua y de 2 cm en caso contrario. Los huecos que dejen los sujetadores de los encofrados a estos elementos metálicos deberán ser regulares y estar regularmente separados.

#### **4.8.2 Limpieza de los encofrados**

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de los encofrados deberán estar libres de incrustaciones, de mortero, lechada o cualquier otro material extraño que pueda contaminar al hormigón o que pueda afectar al acabado de la superficie de hormigón. Antes de colocar el hormigón, las superficies de los tableros deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de un producto, aprobado por el Ingeniero Director, que evite la adherencia con el hormigón pero que no manche la superficie de este. Se evitará el contacto del producto con las armaduras de los hormigones o sobre estos mismos cuando vayan a estar en contacto con una nueva capa de hormigón. El Contratista podrá utilizar los mismos encofrados si, después de cada uso, han sido reparados y limpiados de forma adecuada, a juicio del Ingeniero Director, para obtener los acabados especificados.

### 4.8.3 Desencofrado, desmoldeo y descimbrado

Se respetará todo lo indicado en los Artículos 73º y 74º de la EHE-08. Los encofrados podrán retirarse parcialmente tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para que no se produzcan daños superficiales al retirar los encofrados y haya adquirido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el de cualquier otra carga que pueda superponerse.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director, los lapsos de tiempo, procedimientos y secuencias para la retirada de los encofrados. Esta aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad de reparar, a su costa, cualquier daño producido por la retirada del encofrado. Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones si las hay. Se tendrá también en cuenta las condiciones ambientales y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado o los moldes hayan sido retirados.

Los moldes, encofrados, apeos o cimbras se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos. Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

## 4.9 Armaduras

Los procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas se regirán por todo lo indicado en el Artículo 69º de la EHE-08.

### 4.9.1 Despiece

Se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos de proyecto firmados por una persona física responsable del mismo en la instalación de la ferralla. Deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar así como la identificación de los elementos a los que están asignadas.

En ningún caso las formas de despiece podrán suponer una disminución de la sección de acero. Debe evitarse el empleo simultáneo de aceros con diferente designación.

### 4.9.2 Enderezado

Cuando se utilicen productos de acero suministrados en rollo, deberá procederse a su enderezado al objeto de proporcionarle una alineación recta. Para ello se emplearán máquinas fabricadas específicamente para este propósito y que cumplan lo indicado en el Artículo 69.2.2º de la EHE-08.

La máxima variación que se produzca para la deformación bajo carga máxima deberá ser inferior al 2,5%. La variación de altura de corruga deberá ser inferior a 0,05 mm en el caso de diámetros inferiores a 20 mm.

### 4.9.3 Corte

Las barras, alambres y mallas empleados para la elaboración de las armaduras se cortarán ajustándose a los planos e instrucciones del Proyecto mediante procedimientos manuales (cizalla...) o maquinaria específica de corte automático. El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

### 4.9.4 Doblado

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos del proyecto. Como norma general, esta operación se realizará a temperatura ambiente mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante y con la ayuda de mandriles de modo que la curvatura sea constante, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Únicamente en el caso de acero ordinario, para barras de diámetro igual o superior a veinticinco milímetros se admitirá el doblado en caliente, sin alcanzar la temperatura del rojo cerezo claro (unos ochocientos grados centígrados) y dejando enfriar lentamente las barras calentadas. El diámetro mínimo de los mandriles a emplear se detalla en la tabla 69.3.4 de la EHE-08. El control de calidad se realizará a nivel normal.

### 4.9.5 Armado de la ferralla

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrá de acuerdo con las indicaciones de los planos, sujetas entre si y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan en este envolverlas sin dejar coqueras. En cualquier caso el atado entre la armadura principal, la secundaria y los cercos será alternativo dejando por tanto solamente uno sin atar, entre cada dos cruces consecutivos.



Se respetarán meticulosamente las indicaciones de los planos relativas a distancia entre armaduras y entre éstas y los paramentos. En los casos no especificados o dudosos, se adoptarán los valores indicados al efecto en el Artículo 69.4º de la EHE-08.

#### **4.9.6 Anclaje de armaduras**

Los anclajes de las armaduras se ajustarán a las indicaciones de los planos. Cuando se utilicen ganchos, éstos tendrán un radio interior mínimo igual a dos veces y media el de la propia barra, en los aceros ordinarios, e igual a tres veces y media en los aceros de alta adherencia. Las patillas se doblarán con idénticos valores mínimos. Los anclajes especificados en los planos o dudosamente definidos, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones contenidas en el Artículo 69.5º de la EHE-08.

#### **4.9.7 Empalme de armaduras**

Los empalmes entre barras deben diseñarse de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme. En la medida de lo posible se evitarán los empalmes de barras. Si son necesarios, deberán indicarse en los planos de obra su posición y la forma en que deben ser ejecutados, sometiendo todo ello a la aprobación del Ingeniero Director. Como norma general, los empalmes de las distintas barras de una pieza se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras, una longitud igual a mayor a  $l_b$ . La determinación de esta longitud queda explicada en el Artículo 69.5.2º de la EHE-08.

Los empalmes se realizarán por solape o por soldadura y se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

### **4.10 Montaje de estructuras metálicas**

#### **4.10.1 Aptitud de las uniones provisionales**

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

#### **4.10.2 Esfuerzo de montaje**

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

### **4.10.3 Alineación**

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

### **4.10.4 Mano de obra de soldadura**

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, estarán calificados según UNE-EN 287-1, y el especialista denominado coordinador de soldeo, deberá tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que sea responsable, según indica la UNE-EN 719:1995. El Director de la Obra exigirá, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas.

### **4.10.5 Organización de los trabajos**

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Director de la Obra un programa detallado de los mismos, en el que justifique el cumplimiento de los planes previstos. Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero Director de Obra.

### **4.10.6 Manipulación del material**

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío. Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzadora. Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten superficies en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero o Director de Obra, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

#### **4.10.7 Tolerancias**

- Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.
- Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1.000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.
- Es admisible una variación de 1,0 mm en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.
- Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm para elementos de 9,0 m o menos de longitud, y no superior a 3 mm para elementos de más de 9,0 m de longitud.

### **4.11 Montaje de estructuras de hormigón prefabricado**

#### **4.11.1 Generalidades**

El montaje en obra empezará una vez esté hormigonada la cimentación, con el sistema de anclaje dispuesto y comprobada su posición. Debe iniciarse el montaje de pórticos por aquellos que están arriostrados entre sí, es decir por los núcleos de rigidez longitudinal en el caso de que estos existan. Antes de iniciar el montaje de correas de cubierta se debe contar por lo menos con el núcleo de rigidez de la misma ya montado, es decir completando dos dinteles. Todas estas medidas van encaminadas a asegurar la estabilidad durante la construcción y estarán incluidas en el Plan de montaje, documento que el Constructor redacta y somete a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Es conveniente realizar inspecciones durante el montaje, comprobando las tolerancias, para evitar la acumulación de desviaciones. Un punto de inspección debe ser el inicio de colocación de cobertura, aunque no se haya completado todo el conjunto de correas. En esta fase hay que procurar no disponer acopios excesivos de chapa en cubierta.

Los cerramientos de fachada y cubierta deben iniciarse cuando ya se tenga un esquema resistente que pueda soportar viento. Hay que prever las configuraciones particulares que pueden darse a lo largo de la construcción que muchas veces son más desfavorables que al final.

Para acometer el hormigonado del pavimento interior del primillar es aconsejable que se haya efectuado la cubierta y cerramientos laterales. Antes de dar por acabado el montaje de la cubierta, incluyendo los posibles accesorios y remates, es conveniente realizar las pruebas de estanqueidad, especialmente sobre solapes y entregas de lucernarios, para garantizar la ausencia de goteras.

### **4.11.2 Transporte, descarga y manipulación**

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones (Artículo 76.1º EHE-08):

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseables
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento deberá evitarse su desecación.

Durante la descarga de los elementos se cuidará que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. Si algún elemento resulta dañado pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo.

### **4.11.3 Acopio en obra**

Las zonas de acopio serán suficientemente grandes para gestionar los mismos y permitir las maniobras de la maquinaria pesada. Los elementos se acopiarán sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso.

Las juntas, fijaciones, etc. deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

### **4.11.4 Montaje de elementos prefabricados**

El montaje se hará de acuerdo al programa de ejecución y a las instrucciones de montaje que suministre el fabricante de producto prefabricado. En función del tipo de elemento prefabricado puede ser necesario que el montaje deba ser realizado por personal especializado.

Para el montaje se seguirán todas las prescripciones técnicas del Artículo 76.3 de la EHE-08. En el montaje de vigas metálicas se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se produzcan corrimientos de los apoyos.

El programa de ejecución deberá incluir un estudio del montaje de los elementos prefabricados que requieran arriostramientos provisionales para evitar posibles problemas de inestabilidad durante el montaje de la estructura.

#### **4.11.5 Uniones de elementos prefabricados**

Las uniones deberán asegurar la correcta transmisión de los esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes a ella. Las uniones absorberán las tolerancias dimensionales normales de fabricación sin originar solicitaciones suplementarias. Las testas de los elementos que vayan a quedar en contacto, no podrán presentar irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente sobre toda la superficie de aquellas. En las uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en las armaduras de las piezas.

En las uniones roscadas, se atenderá especialmente tanto a las calibraciones de los equipos dinamométricos utilizados como a que la tensión de apriete aplicada en cada tornillo se corresponde con la especificada por la casa comercial.

## **5 Medición y abono de la obra**

### **5.1 Medición de los trabajos**

Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista se harán por unidades de obra de acuerdo con la propuesta y se efectuarán con una periodicidad mensual. La forma de realizar la medición será la definida en el Título II de este Pliego para cada unidad de trabajo.

Para la medición, serán válidos los levantamientos topográficos clásicos o por sistemas G.P.S. y los datos que hayan sido conformados por el Director de la Obra.

Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por los representantes de la Dirección y del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Director de la Obra.

### **5.2 Abono de las obras**

#### **5.2.1. Obras que se abonarán al Contratista.**

Se abonarán al Contratista de la Obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto, el cual servirá de Base para el Contrato, o las modificaciones del mismo autorizadas por la superioridad, o a la órdenes que con arreglo a sus facultades la haya comunicado por escrito, el Director de la Obra, siempre que dicha Obra, se halle ejecutada a los preceptos del Contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión. Tanto las Certificaciones de la Obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra, con todos y cada uno de los porcentajes establecidos.

#### **5.2.2. Precio de valoración de las obras certificadas.**

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el Presupuesto (Cuadro de Precios Unitarios de Ejecución Material por Contrata) aumentados en los porcentajes que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial, etc., estén vigentes de acuerdo con la normativa.

Los precios unitarios fijados por el Presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de trabajo cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Título II de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el contratista, con la autorización del Director de la Obra, emplease voluntariamente material de más esmerada calidad que lo marcado en el proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra que tenga asignada mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte del trabajo o, en general, introdujese en ella cualquier otra modificación que resultase beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho, sin embargo, más que a lo que corresponda si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Partidas alzadas. Las de "abono íntegro" serán percibidas por el Contratista en su totalidad, una vez ejecutados los trabajos u obras a que se refieran. Las partidas alzadas a justificar se abonarán de acuerdo con las unidades realizadas.

### **5.2.3. Abono de materiales acopiados**

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga del material. La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en la restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

### **5.2.4. Abono de las obras y materiales no incluidos en el proyecto**

Si excepcionalmente se hubiera ejecutado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que, sin embargo, sea admisible por el Director de la Obra, se dará conocimiento de ello a la Propiedad, proponiendo a la vez, la rebaja de precios que estime justo, y si aquella resolviese aceptar la Obra, quedará el Instalador obligado a conformarse con la rebaja acordada. Cuando se juzgue emplear materiales a ejecutar obras que no figuren en el Proyecto, se evaluará su importe, a los precios asignados a otras obras o materiales análogos. El resultado de la valoración hecha de ese modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de Contrata, y de la cifra que se obtenga, se descontará la que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta. Cuando el Instalador, con autorización del Director de la Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose una clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones o cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la administración, será admitida previa



aprobación del Director de Obra y de la Propiedad. No tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondiera si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado. Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren en una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y de los proyectos particulares que para ellos se forman o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

### **5.2.5. Certificaciones.**

El importe de las obras ejecutadas siempre que éstas estén realizadas conforme al Proyecto aprobado se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones y sus valoraciones, realizadas de acuerdo con las normas antes reseñadas, servirán de base para redactar las cuentas en firme que darán lugar a los libramientos a percibir directamente por el Contratista para el cobro de cada obra certificada.

Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas, o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el Programa de Pruebas previsto en el Pliego, el Director de obra no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Dentro del plazo de ejecución de las obras deberán estar totalmente terminadas de acuerdo con las normas y condiciones técnicas que rijan para la adjudicación.

### **5.2.6. Recepción de los trabajos.**

Si al terminar su ejecución, y dentro del plazo previsto, los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se procederá a su recepción, que tendrá lugar como máximo dentro del mes siguiente a la fecha de terminación de la obra y se efectuará tal como dispone el Real Decreto Legislativo 3/2011 de C.S.P. extendiéndose acta del resultado de la operación como mínimo por triplicado, la cual se elevará a la Superioridad para su aprobación si procede.

En consecuencia, se establece como plazo de garantía el que estipule el Real Decreto Legislativo 3/2011 de C.S.P. y sus posibles modificaciones a contar a partir de la fecha de la recepción. En la terminación del plazo de garantía se estará a lo siguiente:

Si de la observación de los tendidos modificados no se desprende la mortalidad de ave alguna por electrocución, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista según dispone el Real Decreto Legislativo 3/2011 de C.S.P.

Si de dicha observación se dedujera que alguno de los apoyos donde se haya producido la citada mortalidad no se ha corregido conforme a proyecto, éste deberá ser modificado. En este caso, el trabajo se recibirá definitivamente cuando dicha modificación se lleve a efecto, siempre que se realice de acuerdo con este Pliego y con el Proyecto, ateniéndose, en todo caso, a las instrucciones del Director de la Obra.

### **5.3 Otros gastos de cuenta del contratista**

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de conservación previstos en el apartado 9.2. del presente Pliego, durante el plazo de garantía.
- Los gastos de remoción de herramientas y materiales.
- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de los trabajos, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de los mismos.
- Los gastos que origine la copia de los documentos contractuales, planos, etc.
- Los gastos de replanteo de las obras.

## **6 Disposiciones varias**

### **6.1 Prescripción general**

El contratista deberá ejecutar todo aquello que sin separarse del espíritu general del Proyecto aprobado y de las Prescripciones Técnicas de este Pliego, ordene el Director de la Obra para la buena realización respecto de las Obras, aún cuando no se halle taxativamente descrito y detallado en dicho pliego.

### **6.2 Cuestiones no previstas en este pliego**

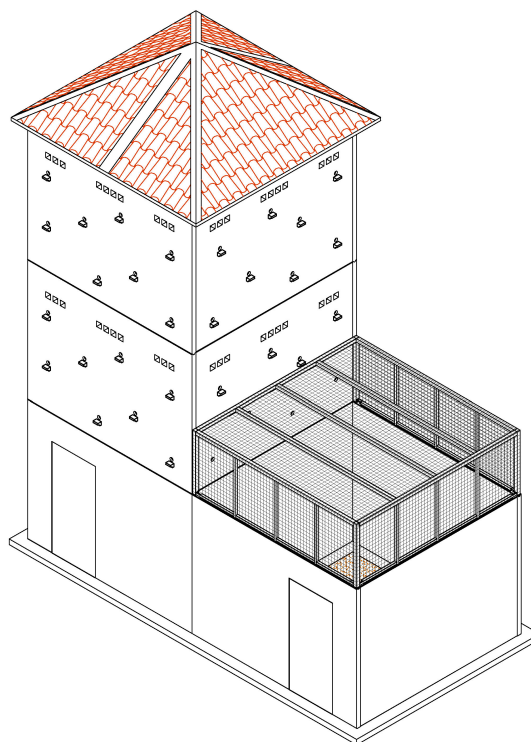
Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y la Administración cuya realización no esté prevista en las prescripciones de este pliego, se resolverán de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

### **6.3 Condiciones a reunir por el personal**

Dado que parte de los trabajos se realizan en tensión, es necesario, por un lado, que el personal que realice los trabajos esté especializado en trabajar en estas condiciones, y que además cuente con el material necesario para la realización de los mismos con las máximas garantías de seguridad.

El proyectista:

Fecha y lugar:



## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO

MEDICIONES

## MEDICIONES

| COD. | UD | DESCRIPCION | N | LONG. | ANCH. | ALT. | PARCIAL | MEDICION |
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|

## CAPÍTULO 01 CIMENTACION CON CAPACIDAD PORTANTE MEDIA

**I03006 m³ Excavación mecánica zanja, terreno tránsito**

Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

17,433

17,43

17,43

**I15003 kg Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD, colocado**

Acero corrugado, diámetro 5 a 14 mm, B-500S/SD, colocado en obra.

485,09

485,09

485,09

**I14012 m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D≤ 15 km**

Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.

5,49

5,49

5,49

**I14009 m³ Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D≤15 km**

Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.

1

1,00

1,00

## MEDICIONES

| COD. | UD | DESCRIPCION | N | LONG. | ANCH. | ALT. | PARCIAL | MEDICION |
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|

## CAPÍTULO 02 PRIMILLAR

## SUBCAPÍTULO 02.01 PANELES DE LA ESTRUCTURA

## 02.01.01 Panel liso con puerta

Ud suministro de panel liso con puerta de acceso, puesta en obra, espesor 80 mm

1

1,00

1,00

## 02.01.02 Panel liso

Ud suministro de panel liso, puesta en obra, espesor 80 mm

4

4,00

4,00

## 02.01.03 Panel con orificios

Ud suministro de panel con orificio, puesta en obra, espesor 80 mm

7

7,00

7,00

## 02.01.04 Panel con orificios y pates

Ud suministro de panel con orificios y pates de ascenso, puesta en obra, espesor 80 mm

1

1,00

1,00

## 02.01.05 Losa con hueco acceso

Ud suministro de losa con orificio y trampilla doble, puesta en obra, espesor 80 mm

1

1,00

1,00

## 02.01.06 Losa lisa

Ud suministro de losa lisa, puesta en obra, espesor 80 mm

2

2,00

2,00

## SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA METALICA

## 02.02.01 ud Viguería metálica, por planta

Ud suministro de viguería metálica, para una planta del primillar

2

2,00

2,00

## 02.02.02 ud Suelo metálico, por planta

Ud suministro de suelo metálico, para una planta del primillar

2

2,00

2,00

## 02.02.03 ud Tramo de escalera, por planta

Ud suministro de tramo de escalera, para una planta del primillar

2

2,00

2,00

## 02.02.04 ud Barandilla interior, por planta

Ud suministro de barandilla galvanizada, para una planta del primillar

2

2,00

2,00

## 02.02.05 ud Jaulón de reclamos

Ud suministro de jaulón de reclamos, para una planta del primillar, incluido esmaltado con doble capa en color verde

1

1,00

1,00



## MEDICIONES

| COD. | UD | DESCRIPCION | N | LONG. | ANCH. | ALT. | PARCIAL | MEDICION |
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|

**SUBCAPÍTULO 02.03 MONTAJE****02.03.01 día Equipo de montaje**

Día de equipo de montaje, compuesto por cuadrilla de 5 operarios, paltaforma elevadora de 12 m y camión grúa para ayuda al ensamblaje, incluidas dietas

|   |  |  |  |  |      |  |      |  |
|---|--|--|--|--|------|--|------|--|
| 4 |  |  |  |  | 4,00 |  | 4,00 |  |
|---|--|--|--|--|------|--|------|--|

**CAPÍTULO 03 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS****03.01 ud Instalación de posaderos**

Ud posadero, suministrado e instalado en el exterior de los orificios de entrada

|    |  |  |  |  |       |  |       |  |
|----|--|--|--|--|-------|--|-------|--|
| 64 |  |  |  |  | 64,00 |  | 64,00 |  |
|----|--|--|--|--|-------|--|-------|--|

**03.02 ud Instalación de nidales**

Ud suministro e instalación de nidal de hormigón aligerado y herrajes de acero galvanizado, incluyendo escuadras de sujeción

|    |  |  |  |  |       |  |       |  |
|----|--|--|--|--|-------|--|-------|--|
| 64 |  |  |  |  | 64,00 |  | 64,00 |  |
|----|--|--|--|--|-------|--|-------|--|

**03.03 ud Protección de ventanales**

Ud protección de ventanales con rejilla de malla metálica galvanizada de cuadro 1x1 cm y marco exterior de acero galvanizado

|   |      |      |  |  |       |  |       |  |
|---|------|------|--|--|-------|--|-------|--|
| 2 | 3,00 | 4,00 |  |  | 24,00 |  | 24,00 |  |
|---|------|------|--|--|-------|--|-------|--|

**03.04 ud Adecuación jaulón de reclamos**

|   |  |  |  |  |      |  |      |  |
|---|--|--|--|--|------|--|------|--|
| 1 |  |  |  |  | 1,00 |  | 1,00 |  |
|---|--|--|--|--|------|--|------|--|

**CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS****04.01 m³ Carga y transporte tierras a vertedero**

Retirada de las tierras sobrantes a centro para su gestión, medido y abonado m3 sobre perfil excavado

|       |  |  |  |  |       |  |       |  |
|-------|--|--|--|--|-------|--|-------|--|
| 22,08 |  |  |  |  | 22,08 |  | 22,08 |  |
|-------|--|--|--|--|-------|--|-------|--|

# MEDICIONES

| COD. | UD | DESCRIPCION | N | LONG. | ANCH. | ALT. | PARCIAL | MEDICION |
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|
|------|----|-------------|---|-------|-------|------|---------|----------|

## CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

|        |     |                                                                                                                                      |  |  |  |  |       |  |
|--------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-------|--|
| L01068 | ud  | Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama<br>Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama |  |  |  |  | 5,00  |  |
| L01075 | ud  | Protector auditivo de orejeras<br>Protector auditivo de orejeras                                                                     |  |  |  |  | 5,00  |  |
| L01079 | ud  | Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2<br>Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2   |  |  |  |  | 20,00 |  |
| L01087 | ud  | Gafas montura universal/Cubregafa incolora<br>Gafas montura universal/Cubregafa incolora                                             |  |  |  |  | 5,00  |  |
| L01091 | ud  | Ropa de trabajo: mono tipo italiano<br>Ropa de trabajo: mono tipo italiano                                                           |  |  |  |  | 5,00  |  |
| L01125 | ud  | Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento<br>Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento                                         |  |  |  |  | 3,00  |  |
| L01270 | ud  | Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)<br>Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)                             |  |  |  |  | 3,00  |  |
| L01197 | ud  | Soporte lumbar elástico antilumbago<br>Soporte lumbar elástico antilumbago                                                           |  |  |  |  | 5,00  |  |
| L01130 | ud  | Guante antivibratorio<br>Guante antivibratorio                                                                                       |  |  |  |  | 10,00 |  |
| L01152 | par | Botas de seguridad Categoría S1+P<br>Botas de seguridad Categoría S1+P                                                               |  |  |  |  | 5,00  |  |

CUADRO DE PRECIOS N°1

## CUADRO DE PRECIOS N°1

| COD.                                                        | UD | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRECIO EN LETRA                                                         |
|-------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 CIMENTACION CON CAPACIDAD PORTANTE MEDIA</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |
| I03006                                                      | m³ | <b>Excavación mecánica zanja, terreno tránsito</b><br>Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil | <b>3,95</b><br><br>TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS              |
| I15003                                                      | kg | <b>Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD, colocado</b><br>Acero corrugado, diámetro 5 a 14 mm, B-500S/SD, colocado en obra.                                                                                                                                                           | <b>1,50</b><br><br>UN EURO con CINCUENTA CÉNTIMOS                       |
| I14012                                                      | m³ | <b>Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D&lt;= 15 km</b><br>Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.            | <b>87,05</b><br><br>OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS            |
| I14009                                                      | m³ | <b>Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D&lt;=15 km</b><br>Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.                        | <b>83,57</b><br><br>OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |

## CUADRO DE PRECIOS Nº1

| COD.                                              | UD | DESCRIPCION                                                                                                          | PRECIO EN LETRA                                                     |
|---------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 02 PRIMILLAR</b>                      |    |                                                                                                                      |                                                                     |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 PANELES DE LA ESTRUCTURA</b> |    |                                                                                                                      |                                                                     |
| 02.01.01                                          |    | <b>Panel liso con puerta</b>                                                                                         | <b>1.212,01</b>                                                     |
|                                                   |    | Ud suministro de panel liso con puerta de acceso, puesta en obra, espesor 80 mm                                      | MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con UN CÉNTIMOS                           |
| 02.01.02                                          |    | <b>Panel liso</b>                                                                                                    | <b>931,64</b>                                                       |
|                                                   |    | Ud suministro de panel liso, puesta en obra, espesor 80 mm                                                           | NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS        |
| 02.01.03                                          |    | <b>Panel con orificios</b>                                                                                           | <b>930,22</b>                                                       |
|                                                   |    | Ud suministro de panel con orificio, puesta en obra, espesor 80 mm                                                   | NOVECIENTOS TREINTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS                    |
| 02.01.04                                          |    | <b>Tejado a cuatro aguas</b>                                                                                         | <b>600,69</b>                                                       |
|                                                   |    | Ud suministro e instalación de tejado a 4 aguas, en dos mitades ensamblables, incluido sellado                       | SEISCIENTOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                      |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA METALICA</b>      |    |                                                                                                                      |                                                                     |
| 02.02.01                                          | ud | <b>Viguería metálica, por planta</b>                                                                                 | <b>1.391,93</b>                                                     |
|                                                   |    | Ud suministro de viguería metálica, para una planta del primillar                                                    | MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS      |
| 02.02.02                                          | ud | <b>Suelo metálico, por planta</b>                                                                                    | <b>926,40</b>                                                       |
|                                                   |    | Ud suministro de suelo metálico, para una planta del primillar                                                       | NOVECIENTOS VEINTISEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS                  |
| 02.02.03                                          | ud | <b>Tramo de escalera, por planta</b>                                                                                 | <b>810,93</b>                                                       |
|                                                   |    | Ud suministro de tramo de escalera, para una planta del primillar                                                    | OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS                  |
| 02.02.04                                          | ud | <b>Barandilla interior, por planta</b>                                                                               | <b>603,02</b>                                                       |
|                                                   |    | Ud suministro de barandilla galvanizada, para una planta del primillar                                               | SEISCIENTOS TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS                             |
| 02.02.05                                          | ud | <b>Jaulón de reclamos</b>                                                                                            | <b>1.655,38</b>                                                     |
|                                                   |    | Ud suministro de jaulón de reclamos, para una planta del primillar, incluido esmaltado con doble capa en color verde | MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS N°1

| COD.                             | UD  | DESCRIPCION                                                                                                                                             | PRECIO EN LETRA                                                  |
|----------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 MONTAJE</b> |     |                                                                                                                                                         |                                                                  |
| 02.03.01                         | día | Equipo de montaje                                                                                                                                       | 1.948,92                                                         |
|                                  |     | Día de equipo de montaje, compuesto por cuadrilla de 5 operarios, paltaforma elevadora de 12 m y camión grúa para ayuda al ensamblaje, incluidas dietas |                                                                  |
|                                  |     |                                                                                                                                                         | MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |

## CUADRO DE PRECIOS N°1

| COD.                                           | UD | DESCRIPCION                                                                                                                  | PRECIO EN LETRA |
|------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 03 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS</b> |    |                                                                                                                              |                 |
| 03.01                                          | ud | <b>Instalación de posaderos</b>                                                                                              | 12,57           |
|                                                |    | Ud posadero, suministrado e instalado en el exterior de los orificios de entrada                                             |                 |
|                                                |    | DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                    |                 |
| 03.02                                          | ud | <b>Instalación de nidales</b>                                                                                                | 99,50           |
|                                                |    | Ud suministro e instalación de nidal de hormigón aligerado y herrajes de acero galvanizado, incluyendo escuadras de sujeción |                 |
|                                                |    | NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                                                                                 |                 |
| 03.03                                          | ud | <b>Protección de ventanales</b>                                                                                              | 21,78           |
|                                                |    | Ud protección de ventanales con rejilla de malla metálica galvanizada de cuadro 1x1 cm y marco exterior de acero galvanizado |                 |
|                                                |    | VEINTIUN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                   |                 |
| 03.04                                          | ud | <b>Adecuación jaulón de reclamos</b>                                                                                         | 145,82          |
|                                                |    | CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                                     |                 |



## CUADRO DE PRECIOS Nº1

| COD.                                   | UD | DESCRIPCION                                                                                           | PRECIO EN LETRA                              |
|----------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |    |                                                                                                       |                                              |
| 04.01                                  | m³ | <b>Carga y transporte tierras a vertedero</b>                                                         | <b>14,59</b>                                 |
|                                        |    | Retirada de las tierras sobrantes a centro para su gestión, medido y abonado m3 sobre perfil excavado |                                              |
|                                        |    |                                                                                                       | CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

## CUADRO DE PRECIOS Nº1

| COD.                                 | UD  | DESCRIPCION                                                                | PRECIO EN LETRA                                     |              |
|--------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD</b> |     |                                                                            |                                                     |              |
| L01068                               | ud  | <b>Casco de seguridad policarbonato resiste temp&gt;150 °C, s/anagrama</b> |                                                     | <b>24,55</b> |
|                                      |     | Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama           | VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |              |
| L01075                               | ud  | <b>Protector auditivo de orejeras</b>                                      |                                                     | <b>10,57</b> |
|                                      |     | Protector auditivo de orejeras                                             | DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS           |              |
| L01079                               | ud  | <b>Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2</b>     |                                                     | <b>0,57</b>  |
|                                      |     | Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2            | CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS           |              |
| L01087                               | ud  | <b>Gafas montura universal/Cubregafa incolora</b>                          |                                                     | <b>6,04</b>  |
|                                      |     | Gafas montura universal/Cubregafa incolora                                 | SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS                      |              |
| L01091                               | ud  | <b>Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b>                                 |                                                     | <b>16,52</b> |
|                                      |     | Ropa de trabajo: mono tipo italiano                                        | DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS        |              |
| L01125                               | ud  | <b>Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento</b>                        |                                                     | <b>49,99</b> |
|                                      |     | Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento                               | CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |              |
| L01270                               | ud  | <b>Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)</b>                  |                                                     | <b>11,02</b> |
|                                      |     | Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)                         | ONCE EUROS con DOS CÉNTIMOS                         |              |
| L01197                               | ud  | <b>Soporte lumbar elástico antilumbago</b>                                 |                                                     | <b>10,45</b> |
|                                      |     | Soporte lumbar elástico antilumbago                                        | DIEZ EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS            |              |
| L01130                               | ud  | <b>Guante antivibratorio</b>                                               |                                                     | <b>27,07</b> |
|                                      |     | Guante antivibratorio                                                      | VEINTISIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS                |              |
| L01152                               | par | <b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b>                                   |                                                     | <b>13,10</b> |
|                                      |     | Botas de seguridad Categoría S1+P                                          | TRECE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                       |              |

El proyectista:

Fecha y lugar:

CUADRO DE PRECIOS N°2

## CUADRO DE PRECIOS N°2

| COD.                                                        | UD        | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO EN CIFRA |
|-------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 CIMENTACIÓN CON CAPACIDAD PORTANTE MEDIA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| <b>I03006</b>                                               | <b>m³</b> | <b>Excavación mecánica zanja, terreno tránsito</b>                                                                                                                                                                              |                 |
|                                                             |           | Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil |                 |
|                                                             |           | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                 | 3,95            |
|                                                             |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>3,95</b>     |
| <b>I15003</b>                                               | <b>kg</b> | <b>Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD, colocado</b>                                                                                                                                                                          |                 |
|                                                             |           | Acero corrugado, diámetro 5 a 14 mm, B-500S/SD, colocado en obra.                                                                                                                                                               |                 |
|                                                             |           | Mano de obra .....                                                                                                                                                                                                              | 0,79            |
|                                                             |           | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                 | 0,71            |
|                                                             |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>1,50</b>     |
| <b>I14012</b>                                               | <b>m³</b> | <b>Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D&lt;= 15 km</b>                                                                                                                                                             |                 |
|                                                             |           | Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.                             |                 |
|                                                             |           | Mano de obra .....                                                                                                                                                                                                              | 28,20           |
|                                                             |           | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                 | 0,43            |
|                                                             |           | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                 | 58,42           |
|                                                             |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>87,05</b>    |
| <b>I14009</b>                                               | <b>m³</b> | <b>Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D&lt;=15 km</b>                                                                                                                                                                     |                 |
|                                                             |           | Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.                                 |                 |
|                                                             |           | Mano de obra .....                                                                                                                                                                                                              | 28,20           |
|                                                             |           | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                 | 0,43            |
|                                                             |           | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                 | 54,94           |
|                                                             |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>83,57</b>    |

## CUADRO DE PRECIOS N°2

| COD.                                              | UD        | DESCRIPCION                                                                                    | PRECIO EN CIFRA |
|---------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 02 PRIMILLAR</b>                      |           |                                                                                                |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 PANELES DE LA ESTRUCTURA</b> |           |                                                                                                |                 |
| <b>02.01.01</b>                                   |           | <b>Panel liso con puerta</b>                                                                   |                 |
|                                                   |           | Ud suministro de panel liso con puerta de acceso, puesta en obra, espesor 80 mm                |                 |
|                                                   |           | Mano de obra .....                                                                             | 572,14          |
|                                                   |           | Maquinaria .....                                                                               | 100,80          |
|                                                   |           | Resto de obra y materiales .....                                                               | 539,07          |
|                                                   |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                      | <b>1.212,01</b> |
| <b>02.01.02</b>                                   |           | <b>Panel liso</b>                                                                              |                 |
|                                                   |           | Ud suministro de panel liso, puesta en obra, espesor 80 mm                                     |                 |
|                                                   |           | Mano de obra .....                                                                             | 442,30          |
|                                                   |           | Maquinaria .....                                                                               | 100,80          |
|                                                   |           | Resto de obra y materiales .....                                                               | 388,54          |
|                                                   |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                      | <b>931,64</b>   |
| <b>02.01.03</b>                                   |           | <b>Panel con orificios</b>                                                                     |                 |
|                                                   |           | Ud suministro de panel con orificio, puesta en obra, espesor 80 mm                             |                 |
|                                                   |           | Mano de obra .....                                                                             | 442,30          |
|                                                   |           | Maquinaria .....                                                                               | 100,80          |
|                                                   |           | Resto de obra y materiales .....                                                               | 387,12          |
|                                                   |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                      | <b>930,22</b>   |
| <b>02.01.04</b>                                   |           | <b>Tejado a cuatro aguas</b>                                                                   |                 |
|                                                   |           | Ud suministro e instalación de tejado a 4 aguas, en dos mitades ensamblables, incluido sellado |                 |
|                                                   |           | Mano de obra .....                                                                             | 245,74          |
|                                                   |           | Maquinaria .....                                                                               | 18,72           |
|                                                   |           | Resto de obra y materiales .....                                                               | 336,23          |
|                                                   |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                      | <b>600,69</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA METALICA</b>      |           |                                                                                                |                 |
| <b>02.02.01</b>                                   | <b>ud</b> | <b>Viguería metálica, por planta</b>                                                           |                 |
|                                                   |           | Ud suministro de viguería metálica, para una planta del primillar                              |                 |
|                                                   |           | Mano de obra .....                                                                             | 935,68          |
|                                                   |           | Maquinaria .....                                                                               | 160,43          |
|                                                   |           | Resto de obra y materiales .....                                                               | 295,22          |
|                                                   |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                      | <b>1.391,33</b> |
| <b>02.02.02</b>                                   | <b>ud</b> | <b>Suelo metálico, por planta</b>                                                              |                 |
|                                                   |           | Ud suministro de suelo metálico, para una planta del primillar                                 |                 |
|                                                   |           | Mano de obra .....                                                                             | 520,86          |
|                                                   |           | Maquinaria .....                                                                               | 163,26          |
|                                                   |           | Resto de obra y materiales .....                                                               | 242,28          |
|                                                   |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                      | <b>926,40</b>   |

## CUADRO DE PRECIOS N°2

| COD.                             | UD  | DESCRIPCION                                                                                                                                             | PRECIO EN CIFRA |
|----------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 02.02.03                         | ud  | <b>Tramo de escalera, por planta</b>                                                                                                                    |                 |
|                                  |     | Ud suministro de tramo de escalera, para una planta del primillar                                                                                       |                 |
|                                  |     | Mano de obra .....                                                                                                                                      | 459,64          |
|                                  |     | Maquinaria .....                                                                                                                                        | 138,24          |
|                                  |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                         | 213,05          |
|                                  |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                               | <b>810,93</b>   |
| 02.02.04                         | ud  | <b>Barandilla interior, por planta</b>                                                                                                                  |                 |
|                                  |     | Ud suministro de barandilla galvanizada, para una planta del primillar                                                                                  |                 |
|                                  |     | Mano de obra .....                                                                                                                                      | 406,86          |
|                                  |     | Maquinaria .....                                                                                                                                        | 138,24          |
|                                  |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                         | 57,92           |
|                                  |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                               | <b>603,02</b>   |
| 02.02.05                         | ud  | <b>Jaulón de reclamos</b>                                                                                                                               |                 |
|                                  |     | Ud suministro de jaulón de reclamos, para una planta del primillar, incluido esmaltado con doble capa en color verde                                    |                 |
|                                  |     | Mano de obra .....                                                                                                                                      | 1.037,00        |
|                                  |     | Maquinaria .....                                                                                                                                        | 180,36          |
|                                  |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                         | 438,02          |
|                                  |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                               | <b>1.655,38</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 MONTAJE</b> |     |                                                                                                                                                         |                 |
| 02.03.01                         | día | <b>Equipo de montaje</b>                                                                                                                                |                 |
|                                  |     | Día de equipo de montaje, compuesto por cuadrilla de 5 operarios, paltaforma elevadora de 12 m y camión grúa para ayuda al ensamblaje, incluidas dietas |                 |
|                                  |     | Mano de obra .....                                                                                                                                      | 1.263,60        |
|                                  |     | Maquinaria .....                                                                                                                                        | 652,92          |
|                                  |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                         | 32,40           |
|                                  |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                               | <b>1.948,92</b> |

## CUADRO DE PRECIOS N°2

| COD.                                           | UD | DESCRIPCION                                                                                                                   | PRECIO EN CIFRA |
|------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 03 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS</b> |    |                                                                                                                               |                 |
| 03.01                                          | ud | <b>Instalación de posaderos</b>                                                                                               |                 |
|                                                |    | Ud posadero, suministrado e instalado en el exterior de los orificios de entrada                                              |                 |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                               | 5,07            |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                               | 7,50            |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                     | <b>12,57</b>    |
| 03.02                                          | ud | <b>Instalación de niales</b>                                                                                                  |                 |
|                                                |    | Ud suministro e instalación de nidal de hormigón aligerado y herrajes de acero galvanizado, incluyendo escuadras de sujección |                 |
|                                                |    | Mano de obra .....                                                                                                            | 6,14            |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                               | 2,88            |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                               | 90,48           |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                     | <b>99,50</b>    |
| 03.03                                          | ud | <b>Protección de ventanales</b>                                                                                               |                 |
|                                                |    | Ud protección de ventanales con rejilla de malla metálica galvanizada de cuadro 1x1 cm y marco exterior de acero galvanizado  |                 |
|                                                |    | Mano de obra .....                                                                                                            | 6,03            |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                               | 15,75           |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                     | <b>21,78</b>    |
| 03.04                                          | ud | <b>Adecuación jaulón de reclamos</b>                                                                                          |                 |
|                                                |    | Mano de obra .....                                                                                                            | 96,48           |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                               | 28,84           |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                               | 20,50           |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                     | <b>145,82</b>   |
| <b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>         |    |                                                                                                                               |                 |
| 04.01                                          | m³ | <b>Carga y transporte tierras a vertedero</b>                                                                                 |                 |
|                                                |    | Retirada de las tierras sobrantes a centro para su gestión, medido y abonado m3 sobre perfil excavado                         |                 |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                               | 9,59            |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                               | 5,00            |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                     | <b>14,59</b>    |



## CUADRO DE PRECIOS N°2

| COD.                                 | UD | DESCRIPCION                                                                                                                                    | PRECIO EN CIFRA |
|--------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD</b> |    |                                                                                                                                                |                 |
| L01068                               | ud | <b>Casco de seguridad policarbonato resiste temp&gt;150 °C, s/anagrama</b><br>Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 24,55           |
| L01075                               | ud | <b>Protector auditivo de orejas</b><br>Protector auditivo de orejas                                                                            |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 10,57           |
| L01079                               | ud | <b>Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2</b><br>Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2      |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 0,57            |
| L01087                               | ud | <b>Gafas montura universal/Cubregafa incolora</b><br>Gafas montura universal/Cubregafa incolora                                                |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 6,04            |
| L01091                               | ud | <b>Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b><br>Ropa de trabajo: mono tipo italiano                                                              |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 16,52           |
| L01125                               | ud | <b>Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento</b><br><br>Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento                                        |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 49,99           |
| L01270                               | ud | <b>Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)</b><br>Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)                                |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 11,02           |
| L01197                               | ud | <b>Soporte lumbar elástico antilumbago</b><br>Soporte lumbar elástico antilumbago                                                              |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 10,45           |
| L01130                               | ud | <b>Guante antivibratorio</b><br>Guante antivibratorio                                                                                          |                 |
|                                      |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                             | 27,07           |

CUADRO DE PRECIOS N°2

| COD.               | UD  | DESCRIPCION                       | PRECIO EN CIFRA |
|--------------------|-----|-----------------------------------|-----------------|
| L01152             | par | Botas de seguridad Categoría S1+P |                 |
|                    |     | Botas de seguridad Categoría S1+P |                 |
| TOTAL PARTIDA..... |     |                                   | 13,10           |

El proyectista:

Fecha y luga:

## PRESUPUESTO CON MEDICIONES

## PRESUPUESTO CON MEDICIONES

| COD.                                                                    | UD | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDICION | €/UD  | IMP. €          |
|-------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 CIMENTACION CON CAPACIDAD PORTANTE MEDIA</b>             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |                 |
| I03006                                                                  | m³ | <b>Excavación mecánica zanja, terreno tránsito</b><br>Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil | 17,43    | 3,95  | 68,85           |
| I15003                                                                  | kg | <b>Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-500S/SD, colocado</b><br>Acero corrugado, diámetro 5 a 14 mm, B-500S/SD, colocado en obra.                                                                                                                                                           | 485,09   | 1,50  | 727,64          |
| I14012                                                                  | m³ | <b>Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D&lt;= 15 km</b><br>Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.            | 5,49     | 87,05 | 477,90          |
| I14009                                                                  | m³ | <b>Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D&lt;=15 km</b><br>Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.                        | 7,21     | 83,57 | 602,54          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 CIMENTACION CON CAPACIDAD PORTANTE MEDIA .....</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       | <b>1.876,93</b> |

## PRESUPUESTO CON MEDICIONES

| COD.                                                     | UD                                 | DESCRIPCION                                                                                                          | MEDICION | €/UD     | IMP. €           |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 02 PRIMILLAR</b>                             |                                    |                                                                                                                      |          |          |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 PANELES DE LA ESTRUCTURA</b>        |                                    |                                                                                                                      |          |          |                  |
| 02.01.01                                                 | Panel liso con puerta              | Ud suministro de panel liso con puerta de acceso, puesta en obra, espesor 80 mm                                      | 2,00     | 1.212,01 | 2.424,02         |
| 02.01.02                                                 | Panel liso                         | Ud suministro de panel liso, puesta en obra, espesor 80 mm                                                           | 5,00     | 931,64   | 4.658,20         |
| 02.01.03                                                 | Panel con orificios                | Ud suministro de panel con orificio, puesta en obra, espesor 80 mm                                                   | 8,00     | 930,22   | 7.441,76         |
| 02.01.04                                                 | Tejado a cuatro aguas              | Ud suministro e instalación de tejado a 4 aguas, en dos mitades ensamblables, incluido sellado                       | 1,00     | 600,69   | 600,69           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 PANELES DE LA ESTRUCTURA</b>  |                                    |                                                                                                                      |          |          | <b>15.124,67</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA METALICA</b>             |                                    |                                                                                                                      |          |          |                  |
| 02.02.01                                                 | ud Viguería metálica, por planta   | Ud suministro de viguería metálica, para una planta del primillar                                                    | 2,00     | 1.391,33 | 2.782,66         |
| 02.02.02                                                 | ud Suelo metálico, por planta      | Ud suministro de suelo metálico, para una planta del primillar                                                       | 2,00     | 926,40   | 1.852,80         |
| 02.02.03                                                 | ud Tramo de escalera, por planta   | Ud suministro de tramo de escalera, para una planta del primillar                                                    | 2,00     | 810,93   | 1.621,86         |
| 02.02.04                                                 | ud Barandilla interior, por planta | Ud suministro de barandilla galvanizada, para una planta del primillar                                               | 2,00     | 603,02   | 1.206,04         |
| 02.02.05                                                 | ud Jaulón de reclamos              | Ud suministro de jaulón de reclamos, para una planta del primillar, incluido esmaltado con doble capa en color verde | 1,00     | 1.655,38 | 1.655,38         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA METALICA .....</b> |                                    |                                                                                                                      |          |          | <b>9.118,74</b>  |

## PRESUPUESTO CON MEDICIONES

| COD.                                                       | UD  | DESCRIPCION                                                                                                                                             | MEDICION | €/UD     | IMP. €           |
|------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 MONTAJE</b>                           |     |                                                                                                                                                         |          |          |                  |
| 02.03.01                                                   | día | Equipo de montaje                                                                                                                                       |          |          |                  |
|                                                            |     | Día de equipo de montaje, compuesto por cuadrilla de 5 operarios, paltaforma elevadora de 12 m y camión grúa para ayuda al ensamblaje, incluidas dietas |          |          |                  |
|                                                            |     |                                                                                                                                                         | 4,00     | 1.948,92 | 7.795,68         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 MONTAJE.....</b>                |     |                                                                                                                                                         |          |          | <b>7.795,68</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 PRIMILLAR.....</b>                    |     |                                                                                                                                                         |          |          | <b>32.039,09</b> |
| <b>CAPÍTULO 03 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS</b>             |     |                                                                                                                                                         |          |          |                  |
| 03.01                                                      | ud  | Instalación de posaderos                                                                                                                                |          |          |                  |
|                                                            |     | Ud posadero, suministrado e instalado en el exterior de los orificios de entrada                                                                        |          |          |                  |
|                                                            |     |                                                                                                                                                         | 64,00    | 12,57    | 804,48           |
| 03.02                                                      | ud  | Instalación de nidales                                                                                                                                  |          |          |                  |
|                                                            |     | Ud suministro e instalación de nidal de hormigón aligerado y herrajes de acero galvanizado, incluyendo escuadras de sujección                           |          |          |                  |
|                                                            |     |                                                                                                                                                         | 64,00    | 99,50    | 6.368,00         |
| 03.03                                                      | ud  | Protección de ventanales                                                                                                                                |          |          |                  |
|                                                            |     | Ud protección de ventanales con rejilla de malla metálica galvanizada de cuadro 1x1 cm y marco exterior de acero galvanizado                            |          |          |                  |
|                                                            |     |                                                                                                                                                         | 24,00    | 21,78    | 522,72           |
| 03.04                                                      | ud  | Adecuación jaulón de reclamos                                                                                                                           |          |          |                  |
|                                                            |     |                                                                                                                                                         | 1,00     | 145,82   | 145,82           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS .....</b> |     |                                                                                                                                                         |          |          | <b>7.841,02</b>  |

## PRESUPUESTO CON MEDICIONES

| COD.                                   | UD  | DESCRIPCION                                                                                           | MEDICION | €/UD  | IMP. €           |
|----------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |     |                                                                                                       |          |       |                  |
| 04.01                                  | m³  | Carga y transporte tierras a vertedero                                                                |          |       |                  |
|                                        |     | Retirada de las tierras sobrantes a centro para su gestión, medido y abonado m3 sobre perfil excavado |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 22,08    | 14,59 | 322,15           |
|                                        |     | <b>TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>                                                    |          |       | <b>322,15</b>    |
| <b>CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD</b>   |     |                                                                                                       |          |       |                  |
| L01068                                 | ud  | Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama                                      |          |       |                  |
|                                        |     | Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama                                      |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 5,00     | 24,55 | 122,75           |
| L01075                                 | ud  | Protector auditivo de orejeras                                                                        |          |       |                  |
|                                        |     | Protector auditivo de orejeras                                                                        |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 5,00     | 10,57 | 52,85            |
| L01079                                 | ud  | Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2                                       |          |       |                  |
|                                        |     | Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso,Clase FFP2                                       |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 20,00    | 0,57  | 11,40            |
| L01087                                 | ud  | Gafas montura universal/Cubregafa incolora                                                            |          |       |                  |
|                                        |     | Gafas montura universal/Cubregafa incolora                                                            |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 5,00     | 6,04  | 30,20            |
| L01091                                 | ud  | Ropa de trabajo: mono tipo italiano                                                                   |          |       |                  |
|                                        |     | Ropa de trabajo: mono tipo italiano                                                                   |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 5,00     | 16,52 | 82,60            |
| L01125                                 | ud  | Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento                                                          |          |       |                  |
|                                        |     | Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento                                                          |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 3,00     | 49,99 | 149,97           |
| L01270                                 | ud  | Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)                                                    |          |       |                  |
|                                        |     | Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)                                                    |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 3,00     | 11,02 | 33,06            |
| L01197                                 | ud  | Soporte lumbar elástico antilumbago                                                                   |          |       |                  |
|                                        |     | Soporte lumbar elástico antilumbago                                                                   |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 5,00     | 10,45 | 52,25            |
| L01130                                 | ud  | Guante antivibratorio                                                                                 |          |       |                  |
|                                        |     | Guante antivibratorio                                                                                 |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 10,00    | 27,07 | 270,70           |
| L01152                                 | par | Botas de seguridad Categoría S1+P                                                                     |          |       |                  |
|                                        |     | Botas de seguridad Categoría S1+P                                                                     |          |       |                  |
|                                        |     |                                                                                                       | 5,00     | 13,10 | 65,50            |
|                                        |     | <b>TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>                                                      |          |       | <b>871,28</b>    |
|                                        |     | <b>TOTAL .....</b>                                                                                    |          |       | <b>42.950,47</b> |



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| Nº CAPÍTULO | DESCRIPCIÓN                                | IMPORTE €        |
|-------------|--------------------------------------------|------------------|
| 01          | CIMENTACIÓN CAPACIDAD PORTANTE MEDIA ..... | 1.876,93         |
| 02          | PRIMILLAR .....                            | 32.039,09        |
| 03          | ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS .....          | 7.841,02         |
| 04          | GESTIÓN DE RESIDUOS .....                  | 322,15           |
| 05          | SEGURIDAD Y SALUD .....                    | 871,28           |
|             | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>            | <b>42.950,47</b> |
|             | 13,00 % Gastos generales.....              | 2.577,03         |
|             | 6,00 % Beneficio industrial.....           | 5.583,56         |
|             | <b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>                 | <b>8.160,59</b>  |
|             | <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE SIN I.V.A.</b>   | <b>51.111,06</b> |
|             | 21,00 % I.V.A. ....                        | 10.733,32        |
|             | <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE</b>              | <b>61.844,38</b> |

Asciende el presupuesto global a la expresada cantidad de SESENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

El proyectista:

Fecha y lugar: